

目 录

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.....	5
2.1 LSD100 系列软起动器通用技术规范	5
2.2 产品系列规格.....	5
2.3 选型注意事项.....	5
2.4 外形尺寸	6
3 搬运、安装及配线.....	8
3.1 软起动器的搬运和安装.....	8
3.2 软起动器部件的拆卸和安装	9
3.2.1 操作面板的拆卸和安装.....	9
3.2.2 操作面板在机柜面板上的安装.....	10
3.3 软起动器的配线.....	11
3.3.1 主回路端子配线及配置.....	11
3.3.2 控制端子及配线	12
4 软起动器的操作.....	13
4.1 软起动器操作与显示.....	13
4.1.1 操作面板的功能	13
4.1.2 操作面板的显示状态和操作.....	14
4.2 出厂设定值.....	16
5 功能参数一览表.....	17
F0 基本参数	17
F1 电机参数	17
F2 端子功能	17
F3 保护参数	18
F4 显示参数	19
F5 通讯参数	19
FP 故障记录	19
FU 数据监视	20
6 功能参数详解.....	22
6.1 F0 基本参数	22
6.2 F1 电机参数	24
6.3 F2 端子功能	25
6.4 F3 保护参数	27
6.5 F4 显示参数	29
6.6 F5 通讯参数	29
6.7 FP 故障记录	32
6.8 FU 数据监视.....	33
7 故障对策及异常处理.....	35

7.1 概述□	35
7.2 常见问题和故障.....	35
7.3 故障代码表及解决方法.....	35
7.4 报警代码表及解决方法.....	36
8 保养、维护及售后服务.....	37
8.1 使用注意事项.....	37
8.2 软起动机日常维护.....	38
8.3 软起动器的存储.....	38
8.4 售后服务	38

序言

感谢您购买森兰LSD 100系列软起动器。

LSD 100系列软起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、高性能的软起动器，其应用极其广泛。因此这使它能为各种行业需求提供解决平台和一体化解决方案，对降低系统成本，提高系统可靠性具有极大价值，客户还可以根据自身要求进行二次开发。

本手册为用户提供安装指导、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、运行和维护软起动器之前，请务必仔细阅读本产品用户手册的全部内容，熟记软起动器的有关知识、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起动器报废为止。

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。

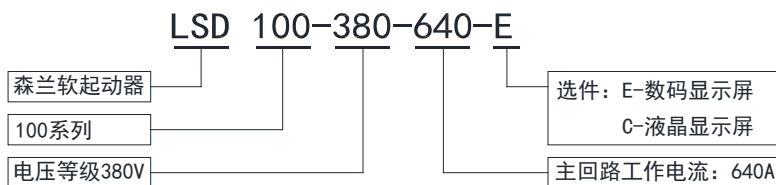
确认项目	确认方法
与您订购的商品是否一致？	确认软起动器的铭牌内容与您的定货要求是否一致
产品是否有破损地方？	查看产品整体外观，确认是否在运输中受损

说明：

A、将在LSD 100系列软起动器从包装材料中取出之前，请确认包装纸箱未在运输中被损坏。包装纸箱的损坏通常由于不当的运输造成。如果发现任何损坏，请通知承运商和您的希望森兰代表。

B、请确认LSD 100系列软起动器铭牌和标签符合包装单及相应的采购清单，如果不立即安装LSD 100系列软起动器，应将其存放于环境温度处于-25℃至+70℃之间的清洁、干燥的区域。

软起动器型号说明



软起动器铭牌说明：（以LSD100-380-300-E为例）

电机软起动器	
产品型号：LSD100-380-300-E	主回路电压(U _e)：AC380V
额定电流(I _e)：300A	控制回路电压(U _e)：AC220V
适用电机功率(P _e)：160kW	产品编号：1234567
执行标准：GB/T 14048.6-2016/IEC 60947-4-2:2011 AC-53b	
 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，有可能造成软起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，严重时会引起软起动器或机械损坏。

1 安全及注意事项

1.1 安全事项

一、 安装

- 在安装或操作之前，请先阅读并理解本手册。只有专业人员才能对软起动器进行安装、调试、维修和维护。
- 安装及维护操作，应严格按照本手册及相关国家标准及行业惯例，否则因没有按照相应指导规范操作引起的一切不良后果制造商概不负责。
- 不能将软起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。
- 不要安装在含有可燃性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。
- 安装后应仔细检查核实无任何零部件（如：螺母、平垫、弹垫等）落入带电器件部位。

二、 配线

- 本产品所附控制部分（包含触发单元和中央处理器控制部分），均带危险电压，其中触发单元带有与主回路一样带高电压，若违规接触将非常危险，可能引起触电伤亡事故。
- 接上主电源后，即使断开控制电压或停止起动器后，在软起动器的输出端仍然会出现用于采样的全电压信号；所以要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。
- 输入电源端子电压不能超出额定电压范围，否则将导致软起动器损坏。
- 必须将软起动器的接地端子（PE）可靠正确接地（对地电阻 $\leq 10\Omega$ ），否则有触电的危险。
- 禁止将功率因数补偿电容器连接在软起动器的输出端。
- 维护软起动器或者电机前，必须断开一切电源输入。

三、 上电前检查

- 上电前必须将软起动器盖板盖好，否则有触电和爆炸的危险。
- 软起动器在起动之前，必须先确认电机和机械装置是否能承受工频运转。

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盖板，因为内部有高压，有触电的危险。
- 不要用潮湿的手操作软起动器，否则有触电的危险。
- 不要通过通断输入电源的方式来控制软起动器的运行和停止。
- 当执行参数初始化后，有关参数应重新设置。
- 当选择重起功能（如故障自复位等）时，在软起动器等待起动期间，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起动器数目。
- 软起动器上面不要放置重物。

1 安全及注意事项

- 当软起动器运输时不要打开盖板。
- 搬运时，不要让操作面板和盖板受力，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。
- 软起动器内部的部分器件焚烧时可能发生爆炸。
- 软起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

- 电机的过载保护

当选用适配电机时，软起动器能对电机实施过载保护。若电机与软起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。

- 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。

- 接入软起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起动器。测试时请采用2500V电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于5MΩ。

二、 关于软起动器

- 改善功率因数的电容或压敏器件

由于软起动器输出是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，都会造成软起动器故障跳闸或器件的损坏，请务必拆除。

- 软起动器输出端安装接触器等开关器件

如果需要在软起动器输出和电机之间安装接触器等开关器件，请确保在软起动器无输出时进行通断操作，否则可能会损坏软起动器。

- 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软起动器，如有需要，请联系厂家。

- 软起动器的降额

- 1) 环境温度超过 40 ℃，软起动器应按每升高 1 ℃ 降额 2% 使用，且必须加外部强制散热；
- 2) 海拔超过 1000m 的地区，空气稀薄将造成软起动器的散热效果变差，需要按每超过 100m，降额 1% 使用。

2 产品规格

2.1 LSD100系列软起动器通用技术规范

项目		项目描述
输入	额定电压, 频率	三相: 380V, 50Hz/60Hz
	允许范围	电压波动范围: $-15\% \sim +10\%$, 可瞬时 -20% ; 频率: $\pm 2\%$
	控制电源	单相: 220V 允许范围: 160~250V
输出	输出电压	3相, 0V~输入电压, 误差小于 5%
	起动次数	≤ 8 次/小时
	初始电压	25~80%Ue
基本规范	运行命令通道	操作面板给定、控制端子给定、通讯给定
	模拟输出	2路模拟信号输出, 0/4~20mA 可编程
	数字输入	3路可选的多功能数字输入
	数字输出	3路多功能继电器输出
	通讯	内置 RS485 通讯接口, 支持 Modbus-RTU 协议
保护功能		过流、欠压、输入输出缺相、过热、电机过载、外部故障
选配件		液晶显示屏、Profibus-DP
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	$-10 \sim +40^{\circ}\text{C}/20 \sim 90\% \text{RH}$, 无水珠凝结
	存储温度	$-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$
	振动	小于 5.9m/s^2 (0.6g)
结构	防护等级	IP00
	冷却方式	自然冷却

2.2 产品系列规格

LSD100系列软起动器额定值如下表:

软起动器型号	额定电流 Ie (A)	适配电机 (kW)	软起动器型号	额定电流 Ie (A)	适配电机 (kW)
LSD100-380-40-E	40	22	LSD100-380-200-E	200	115
LSD100-380-54-E	54	30	LSD100-380-250-E	250	132
LSD100-380-68-E	68	37	LSD100-380-300-E	300	160
LSD100-380-80-E	80	45	LSD100-380-360-E	360	200
LSD100-380-100-E	100	55	LSD100-380-500-E	500	250
LSD100-380-135-E	135	75	LSD100-380-640-E	640	320
LSD100-380-160-E	160	90			

2.3 选型注意事项

- 软起动器必须提供大于负载阻力矩的力矩方能完成起动, 对普通负载如水泵、离心泵等。单次起动恒载运行, 如冷态以3倍的限制电流, 允许起动40秒, 4倍电流时允许最大25秒。
- 循环起动时, 每小时起动8次, 3倍电流允许起动25秒, 4倍电流允许15秒。此时热保护对应10级。

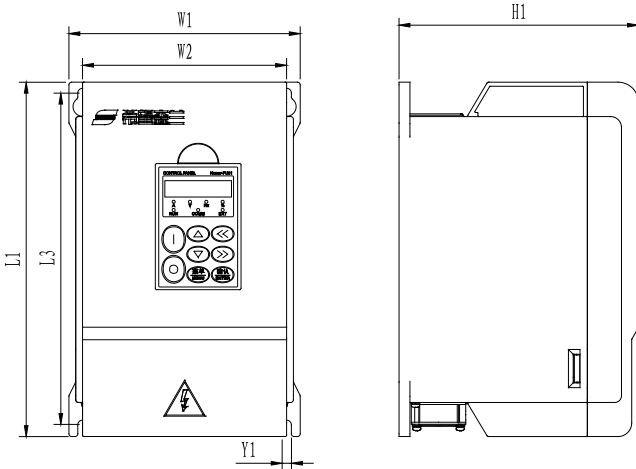
2 产品规格

- 对重载如球磨机、风机等每小时允许起动4次。电流限制如上，保护级别设为 20。若增加起动频率应该选用大一功率档次的产品。

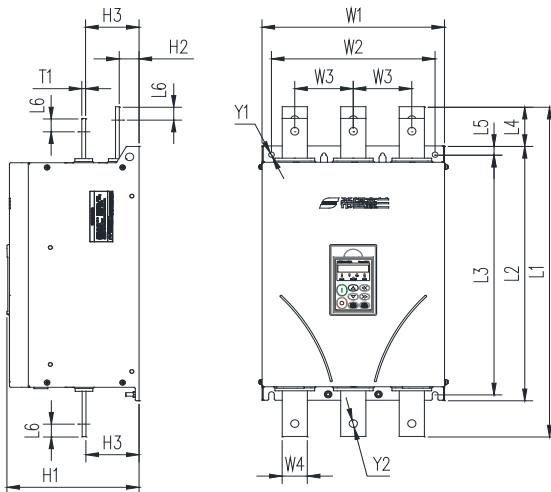
2.4 外形尺寸

LSD100系列软起动器外形图如下：

塑料机箱：



铁壳机箱：



LSD100系列软起动器的外形尺寸及重量如下表：(单位：mm)

软起动器 型号	H1	H2	H3	L1	L2	L3	L4	L5	L6	W1	W2	W3	W4	T1	Y1	Y2	结构 形式	重 量 (kg)
LSD100-380-40-E	176	—	—	260	—	243.5	—	—	—	170	150	—	—	—	7	—	塑料机 箱	5.2
LSD100-380-54-E																		
LSD100-380-68-E																		
LSD100-380-80-E																		
LSD100-380-100-E																		
LSD100-380-135-E	200	31.5	85	530	405	380	61	15	20	260	230	80	40	5	9	13	铁壳机 箱	19.8
LSD100-380-160-E																		
LSD100-380-200-E																		
LSD100-380-250-E																		
LSD100-380-300-E																		
LSD100-380-360-E	210	31.5	85	564	435	410	67	15	22	290	180	90	40	6	9	13	铁壳机 箱	25
LSD100-380-500-E																		
LSD100-380-640-E																		

3 搬运、安装及配线

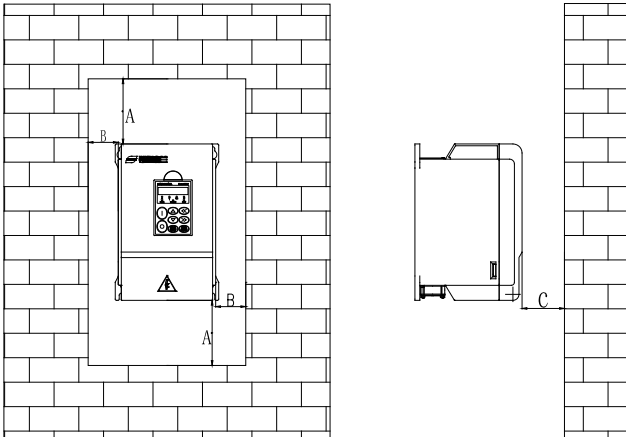
3.1 软起动器的搬运和安装

	危险	<ul style="list-style-type: none">1、软起动器的安装工作只能由经过培训的专业人员进行。2、如果软起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，应在能够承受软起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，不要让操作面板和盖板受力，否则掉落有受伤或损坏财物的危险。
--	-----------	---

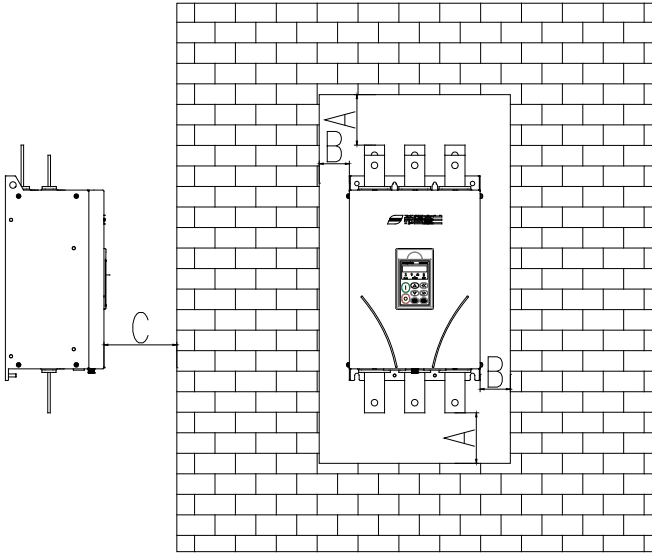
软起动器应安装在通风条件良好的室内场所，选择安装环境时，应注意以下事项：

- 1. 环境温度要求在 $-10\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。软起动器的寿命受周围环境温度的影响很大，要保证周围环境的温度不要超过允许范围。如温度超过 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，软起动器应按每升高 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 降额2%使用，且必须加外强制散热；
- 2. 海拔高度超过1000m的地区，空气稀薄将造成软起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. 湿度要求低于90%RH，无水珠凝结；
- 4. 安装在振动小于 5.9m/s^2 （0.6g）的场所；
- 5. 避免安装在阳光直射的场所；
- 6. 避免安装在多尘埃、金属粉末的场所；
- 7. 严禁安装在有腐蚀性、可燃性气体场所；
- 8. 软起动器应垂直安装，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。为了保证良好的散热性，软起动器安装时应有足够的空间，参见下图：

LSD 100系列塑料机箱类型与墙/前面板的距离（ $A>100\text{mm}$, $B>20\text{mm}$, $C>20\text{mm}$ ）



LSD 100系列铁壳机箱类型与墙/前面板的距离 (A>100mm,B>20mm, C>20mm)



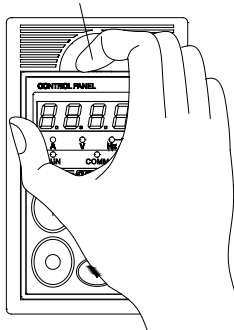
3.2 软起动器部件的拆卸和安装

3.2.1 操作面板的拆卸和安装

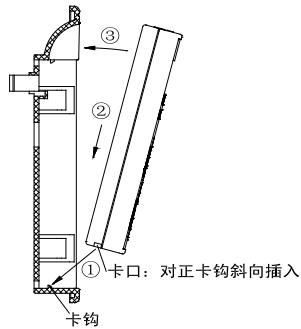
拆卸：将手指放在操作面板上方的半球坑处，按住操作面板顶部的弹片后向外拉，如下图所示。

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：

从半球坑处按住操作面板弹性卡片往后拉即可取出



操作面板装入方法



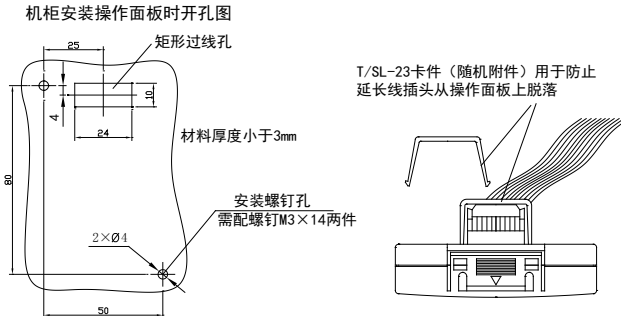
3 搬运、安装及布线

3.2.2 操作面板在机柜面板上的安装

LSD100系列软起动器的操作面板可以从软起动器本体上取下，安装到机柜的面板上，操作面板和软起动器本体之间通过延长电缆连接，用户可以选择下面介绍的两种方式之一。

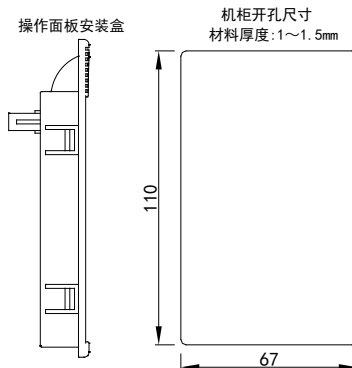
◆ 方法1，直接安装：

- ① 在机柜面板上按下图要求开口、打孔；
- ② 取下操作面板，并取下操作面板对角线上的两个螺钉；用附送的M3×14螺钉将操作面板固定到机柜面板上；
- ③ 将延长线一头的插座插入操作面板，并用随机附送的卡件紧固。另一头插到软起动器电路板上的对应插座上，并锁紧；注意盖好机箱盖板。



◆ 方法2，通过操作面板安装盒安装：

- 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。另一头插到软起动器电路板上的对应插座上，并锁紧；注意盖好机箱盖板。



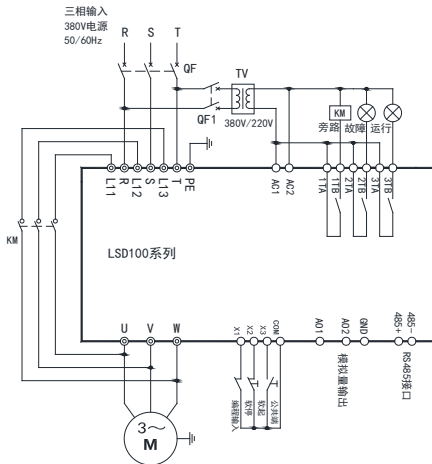
3.3 软起动器的配线



- 1、软起动器的配线工作只能由经过培训的专业人员进行。
- 2、软起动器必须可靠接地，否则可能发生电击或火灾事故。
- 3、通电前认真核实软起动器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。
- 4、主回路端子与导线冷压端子必须牢固连接。
- 5、禁止在软起动器的输出端连接浪涌吸收的电容器。

3.3.1 主回路端子配线及配置

基本运行配线连接如下图：



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	接三相电源
L11、L12、L13	旁路端子	接触器一端，接触器另一端接 U、V、W
U、V、W	输出端子	接三相电机
PE	接地端子	软起动器外壳接地端子，必须接大地

主回路接触器容量和铜芯绝缘导线截面选择推荐如下表：

软起动器型号	接触器 (220V _{AC})	主电路配线 (mm)	软起动器型号	接触器 (220V _{AC})	主电路配线 (mm)
LSD100-380-40-E	40A	10	LSD100-380-200-E	200A	90
LSD100-380-54-E	54A	16	LSD100-380-250-E	250A	90
LSD100-380-68-E	68A	25	LSD100-380-300-E	300A	120
LSD100-380-80-E	80A	35	LSD100-380-360-E	360A	180

3 搬运、安装及配线

软起动器型号	接触器 (220V _{AC})	主电路配线 (mm)	软起动器型号	接触器 (220V _{AC})	主电路配线 (mm)
LSD100-380-100-E	100A	35	LSD100-380-500-E	500A	240
LSD100-380-135-E	135A	60	LSD100-380-640-E	640A	270
LSD100-380-160-E	160A	60			

3.3.2 控制端子及配线

LSD100系列软起动器用户端子功能如下表:

端子符号	端子名称	端子功能及说明	技术规格
AC1	控制电源	控制电源输入	AC220V/0.5A 电压范围: 160V~250V
AC2			
485+	485 差分信号正端	RS485 通讯接口	可接 1~32 个 RS485 站点 输入阻抗: >10kΩ
485-	485 差分信号负端		
GND	地	模拟输出的接地端子	GND 内部与 COM 隔离
AO1I	多功能模拟输出 1	功能选择: 详见参数 F2-14、F2-18、 的说明	电流型: 0~20mA, 负载≤500Ω
AO2I	多功能模拟输出 2		
X1	X1 数字输入端子	功能选择及设置见 F2 菜单	光耦隔离 单向输入 输入阻抗: ≥3kΩ
X2	X2 数字输入端子		
X3	X3 数字输入端子		
COM	数字量公共端	X1~X3 端子的公共端	内部与 GND 隔离
1TA	继电器 1 输出端子	功能选择及设置见 F2 菜单	TA-TB: 常开 TB-TC: 常闭 触点规格: 250V AC/3A 24V DC/5A
1TB			
2TA	继电器 2 输出端子		
2TB			
3TA	继电器 3 输出端子		
3TB			

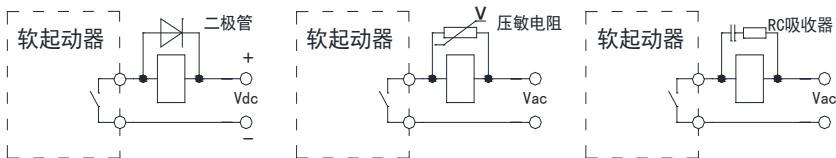
注: 所有端子都不得超范围使用。

1) 多功能输入端子X1~X3配线

多功能输入配线尽量和模拟输出端子配线以及电源线分开。如用屏蔽线,屏蔽线屏蔽层应可靠接地。

2) 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:

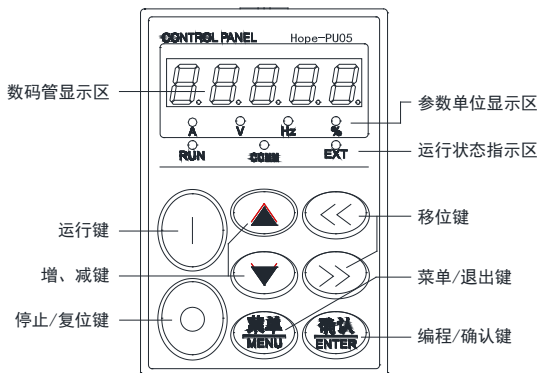


4 软起动器的操作

4.1 软起动器操作与显示

4.1.1 操作面板的功能

操作面板可以完成设定和查看参数、实现运行控制、显示故障信息等功能。标准配置为Hope-PU05，还有Hope-PU06（液晶显示操作面板）可选择。操作面板外形如下图：



Hope-PU05 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	退回到上一级菜单；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
	左移位键	选择待修改位；监视状态下切换监视参数
	右移位键	选择待修改位；监视状态下切换监视参数
	运行键	运行命令
	停止/复位键	停机、故障复位

4 软起动器的操作

单位指示灯的各种组合表示的单位如下：

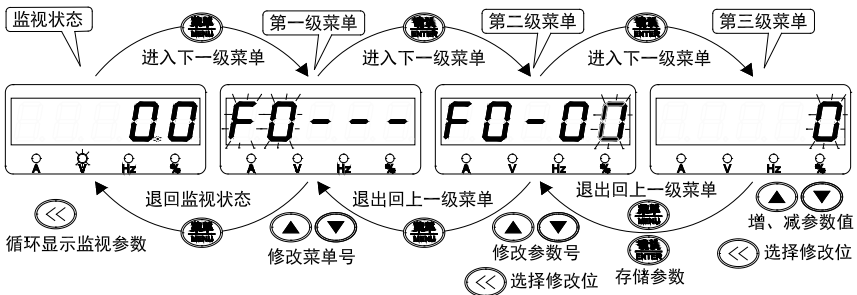
显示				单位	说明
● A	○ V	○ Hz	○ %	A	安
○ A	● V	○ Hz	○ %	V	伏
○ A	○ V	● Hz	○ %	Hz	赫兹
○ A	○ V	○ Hz	● %	%	百分比
● A	● V	○ Hz	○ %	kW	千瓦 (A 和 V 灯同时点亮)
○ A	● V	● Hz	● %	时间	小时、分钟、秒、毫秒 (V、Hz 和 % 灯同时点亮)

操作面板三个状态指示灯RUN、COMM和EXT指示意义见下表：


指示灯	显示状态	指示软起动器的当前状态
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
COMM 指示灯	灭	无通信连接存在
	亮	有通信连接存在
	闪烁	正在通信
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

4.1.2 操作面板的显示状态和操作


LSD系列软起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 ，操作面板可循环显示不同的待机状态参数（由F4-01~F4-04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F4-05~F4-08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。

密码校验状态



如设有用户密码（F0-15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。

故障显示状态

软起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

若软起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。软起动器自动检测报警值，若恢复正常后自动清除报警信号。报警时软起动器不停机。

4 软起动器的操作

其它显示状态

提示信息	内容及说明
UP	参数上传中
dn	参数下载中
CP	参数比较中
Ld	出厂值恢复中
yES	参数比较结果一致

4.2 出厂设定值

电机额定电流I _e :	起动机功率不同, 数值也不同, 必须按实际设定
起动上升时间:	10秒
软停车:	2秒
起动模式:	限流
起动控制源:	为外控端子起动
可编程输入:	设定无
可编程输出:	设定为起动机工作闭合
通讯速率:	9600bps
模拟电流范围:	4~20mA

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	运行命令通道选择	0: 操作面板 1: 端子 2: 通讯控制	0	×	22
F0-01	起动方式选择	0: 电压斜坡起动 1: 限流起动 2: 重载起动	0	×	22
F0-02	起动时间设置	0.1~120.0s	5.0s	○	22
F0-03	起动延时时间	0.0~3600.0s	0.0s	○	22
F0-04	起动电压设置	10~100%额定电压(Ue)	20%	×	22
F0-05	起动电流设置	10~300%额定电流(Ie)	100%	×	23
F0-06	起动电压保持时间	0.00~10.00s	0.02s	○	23
F0-07	停机方式	0: 自由停车 1: 软停车	0	○	23
F0-08	停机电压	10~100%额定电压(Ue)	20%	×	23
F0-09	停止时间	0.1~300.0s	2.0s	○	23
F0-10	起动突跳电压	10~100%额定电压(Ue)	20%	×	24
F0-11	起动突跳时间	0.01~10.00s	0.02s	○	24
F0-12	旁路联锁时间	0.1~1000.0s	5.0s	○	24
F0-13	起动电流限制倍率	150.0~500.0%额定电流(Ie)	200.0%	×	24
F0-14	用户初始化	11: 初始化 22: 非通讯参数初始化	00	×	24
F0-15	用户密码	0000~9999, 0000表示密码无效	0000	○	24

F1 电机参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F1-00	电机数量	1~2	1	×	24
F1-01	电机1功率	1.0~1000.0kW	机型确定	×	24
F1-02	电机1额定电流	2.5~2000.0A	机型确定	×	24
F1-03	电机1起动时间	1.0~120.0s	10.0s	○	24
F1-04	电机2功率	1.0~1000.0kW	机型确定	×	25
F1-05	电机2额定电流	2.5~2000.0A	机型确定	×	25
F1-06	电机2起动时间	1.0~120.0s	10.0s	○	25

F2 端子功能

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F2-00	X1数字输入端子功能	0: 不连接到下列的信号 3: 外控运行	0	×	25
F2-01	X2数字输入端子功能	1: 外部故障输入(NO) 4: 外控停止	0		
F2-02	X3数字输入端子功能	2: 故障复位 5: 自由停车	0		

5 功能参数一览表

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F2-03	数字输入端子抖动时间	0.00~20.00s	0.10s	○	25
F2-04	外部端子运转模式	0: 单线式启停 1: 二线式启停	0	×	25
F2-05	T1继电器输出功能	0: 运行准备就绪 4: 旁路输出	4	×	26
F2-06	T2继电器输出功能	1: 运行中 5: 报警输出	2		
F2-07	T3继电器输出功能	2: 故障输出 6: 输出切换	1		
F2-08	T1端子闭合延时	0.000~65.000s	0.000s	○	26
F2-09	T1端子分断延时	0.000~65.000s	0.000s	○	26
F2-10	T2端子闭合延时	0.000~65.000s	0.000s	○	26
F2-11	T2端子分断延时	0.000~65.000s	0.000s	○	26
F2-12	T3端子闭合延时	0.000~65.000s	0.000s	○	26
F2-13	T3端子分断延时	0.000~65.000s	0.000s	○	26
F2-14	AO1功能选择	1: 电网电压 6: U相电流 2: 输出电压 7: V相电流 3: 输出电流 8: W相电流 4: 负载电流百分比 9: 输出功率 5: 散热器温度 10: 输出功率因数	1	○	26
F2-15	AO1类型选择	0: 0~20mA 1: 4~20mA 2: 10mA为中心	1	○	26
F2-16	AO1增益	0.0~1000.0%	100.0%	○	26
F2-17	AO1偏置	-99.99%~99.99%	0.00%	○	26
F2-18	AO2功能选择	同F2-14	3	○	26
F2-19	AO2类型选择	同F2-15	1	○	26
F2-20	AO2增益	0.0~1000.0%	100.0%	○	26
F2-21	AO2偏置	-99.99%~99.99%	0.00%	○	26

F3 保护参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F3-00	电机过载保护值	50.0~800.0%，以额定电流(Ie)为100%	150.0%	○	27
F3-01	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	0	○	27
F3-02	输出缺相保护	0: 关闭 1: 启用	0	○	28
F3-03	电网异常检测	0: 关闭 1: 启用欠压 2: 启用过压 3: 启用过压与欠压	0	○	28
F3-04	电网欠压检测阈值	200~500V	325V	○	28
F3-05	电网过压检测阈值	200~500V	440V	○	28
F3-06	起动时间异常检测	0: 关闭 1: 启用	0	○	28
F3-07	起动时间过长检出值	0~65000s	60s	○	28
F3-08	输出不平衡检测	0: 关闭 1: 启用	0	○	28
F3-09	输出不平衡检出值	1.0~100.0%	20.0%	○	28
F3-10	自动重起动次数	0~5	0	○	28
F3-11	自动重起间隔时间	0~4000s	100s	○	28

F4 显示参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F4-00	显示参数选择	0: 显示监视参数 1: 显示监视参数和运行参数	0	○	29
F4-01	监视参数选择1	-1~10 注: 设定值0-10: 对应FU菜单下的FU-00~FU10; -1: 无;	1	○	29
F4-02	监视参数选择2		-1	○	29
F4-03	监视参数选择3		-1	○	29
F4-04	监视参数选择4		-1	○	29
F4-05	运行参数选择1		1	○	29
F4-06	运行参数选择2		2	○	29
F4-07	运行参数选择3		3	○	29
F4-08	运行参数选择4		-1	○	29

F5 通讯参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F5-00	通讯数据格式	0: 8,N,1 1: 8,E,1 2: 8,O,1 3: 8,N,2	0	×	29
F5-01	波特率选择	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400 bps	3	×	29
F5-02	本机地址	1~248	1	×	29
F5-03	通讯超时检出时间	0.001~6.000s	0.100s	○	29
F5-04	通讯超时动作	0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机 3: 故障并软停车	0	○	29

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: 软启动过流 (er.ocA) 2: 软停过流 (er.ocd) 3: 输入过压(er.Aou) 4: 输入欠压(er.ACL) 5: 输入缺相 (er.PLI) 6: 输出缺相 (er.PLo) 7: 过热 (Er.oHI) 8: 设备过载 (Er.oLI) 9: 外部故障 (Er.EEF) 10: 通讯故障(Er.CFE) 11: 电流检测故障(Er.ccf) 12: 热敏电阻开路(Er.rho) 13: 运行过流(Er.ocr) 14: 启动时间过长(Er.rol) 15: 电机过载(Er.OLL) 16: 电机欠载(Er.uLL) 17: 电机堵转(Er.nrc) 18: 三相电流不平衡(Er.cnb) 19: 参数缺失(Er.PCE) 20: Er.IO1 21: Er.IO2 22: 操作面板掉线(er.PNL)	32
FP-01	最近一次故障时输出电流	最小单位: 0.1A	32
FP-02	最近一次故障时输出电压	最小单位: 0.1V	32
FP-03	最近一次故障时电网电压	最小单位: 0.1V	32
FP-04	最近一次故障时输入端子状态	百: X3; 十: X2; 个: X1	32
FP-05	最近一次故障时输出端子状态	百: T3; 十: T2; 个: T1	32
FP-06	倒数第二次故障类型	同FP-00	32

5 功能参数一览表

参数	名称	内容及说明	页码
FP-07	倒数第二次故障时输出电流	最小单位: 0.1A	32
FP-08	倒数第二次故障时输出电压	最小单位: 0.1V	32
FP-09	倒数第二次故障时电网电压	最小单位: 0.1V	32
FP-10	倒数第二次故障时输入端子状态	百: X3; 十: X2; 个: X1	32
FP-11	倒数第二次故障时输出端子状态	百: T3; 十: T2; 个: T1	32
FP-12	倒数第三次故障类型	同FP-00	32
FP-13	倒数第三次故障时输出电流	最小单位: 0.1A	32
FP-14	倒数第三次故障时输出电压	最小单位: 0.1V	32
FP-15	倒数第三次故障时电网电压	最小单位: 0.1V	32
FP-16	倒数第三次故障时输入端子状态	百: X3; 十: X2; 个: X1	33
FP-17	倒数第三次故障时输出端子状态	百: T3; 十: T2; 个: T1	33
FP-18	倒数第四次故障类型	同FP-00	33
FP-19	倒数第四次故障时输出电流	最小单位: 0.1A	33
FP-20	倒数第四次故障时输出电压	最小单位: 0.1V	33
FP-21	倒数第四次故障时电网电压	最小单位: 0.1V	33
FP-22	倒数第四次故障时输入端子状态	百: X3; 十: X2; 个: X1	33
FP-23	倒数第四次故障时输出端子状态	百: T3; 十: T2; 个: T1	33
FP-24	倒数第五次故障类型	同FP-00	33
FP-25	倒数第五次故障时输出电流	最小单位: 0.1A	33
FP-26	倒数第五次故障时输出电压	最小单位: 0.1V	33
FP-27	倒数第五次故障时电网电压	最小单位: 0.1V	33
FP-28	倒数第五次故障时输入端子状态	百: X3; 十: X2; 个: X1	33
FP-29	倒数第五次故障时输出端子状态	百: T3; 十: T2; 个: T1	33

FU 数据监视

参数	名称	内容及说明	页码
FU-00	电网电压	最小单位: 0.1V	33
FU-01	输出电压	最小单位: 0.1V	33
FU-02	输出电流	最小单位: 0.1A	33
FU-03	负载电流百分比	最小单位: 0.1%	33
FU-04	数字输入端子状态	百: X3; 十: X2; 个: X1 (0: 断开 1: 闭合)	33
FU-05	数字输出端子状态	百: T3; 十: T2; 个: T1 (0: 断开 1: 闭合)	33
FU-06	散热器温度	最小单位: 0.1℃	33
FU-07	输出U相电流	最小单位: 0.1A	33
FU-08	输出V相电流	最小单位: 0.1A	33
FU-09	输出W相电流	最小单位: 0.1A	33
FU-10	输出功率	最小单位: 0.1kW	33
FU-11	输出功率因数	最小单位: 0.01	33

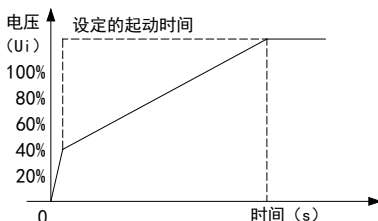
参数	名称	内容及说明	页码
FU-12	1ms中断最大使用率	最小单位：0.01%	33
FU-13	EV中断最大使用率	最小单位：0.01%	34
FU-14	通讯轮询时间	最小单位：0.001s	34
FU-15	通讯出错次数	最小单位：1	34
FU-16	软件版本显示	最小单位：0.01	34
FU-17	运行电流最大值保持	最小单位：0.1A	34
FU-18	电网频率	最小单位：0.01Hz	34

6 功能参数详解

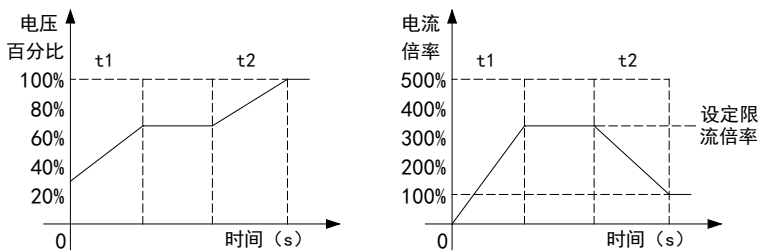
6.1 F0 基本参数

F0-00	运行命令通道选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 操作面板 (EXT灭) 1: 端子 (EXT亮) 2: 通讯控制 (EXT闪烁)				
F0-01	起动方式选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 电压斜坡起动 1: 限流起动 2: 重载起动				

电压斜坡起动是通过设定电机的输入电压上升速率来完成电机起动过程。可以通过设定起动电压来提高初始输出力矩。



限流起动是以固定的起动电压开始起动，当起动电流达到限制电流时，输出电压保持稳定直到电流下降到限制值以下，输出电压才继续上升。设置的起动时间等于 t_1+t_2 。起动电流必须有足够大才能使电机达到额定转速，所允许的最小起动电流由电机与负载的特性决定。



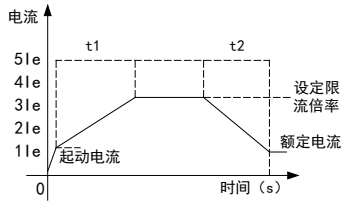
F0-02	起动时间设置	出厂值	5.0s	更改	○
设定范围	0.1~120.0s				

□ 起动上升时间设置，对所有起动模式有效，如 F1 电机参数中的电机起动时间小于本参数，则以 F1 电机参数的设置为准。

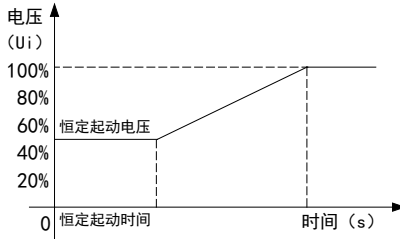
F0-03	起动延时时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.0~3600.0s				
F0-04	起动电压设置	出厂值	20%	更改	×
设定范围	10~80%额定电压(U_e)				

F0-05	起动电流设置	出厂值	100%	更改	×
设定范围	10~300%额定电流(I_e)				

☐ 限流模式与重载模式有效。



F0-06	起动电压保持时间	出厂值	0.02s	更改	○
设定范围	0.00~10.00s				



F0-07	停机方式	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 自由停车 1: 软停车				

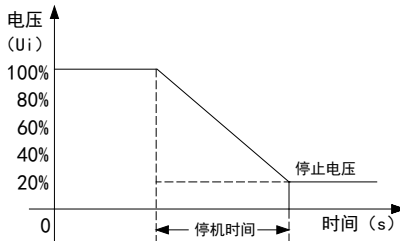
☐ 自由停车时，停止电压与停止时间设置均无效

F0-08	停机电压	出厂值	20%	更改	×
设定范围	10~100%额定电压(U_e)				

☐ 软停车模式有效。

F0-09	停止时间	出厂值	2.0s	更改	○
设定范围	0.1~300.0s				

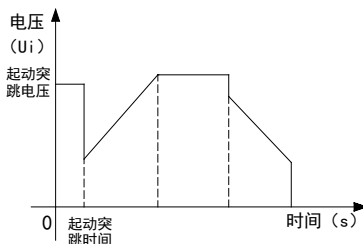
☐ 停机电压和停机时间如下图所示：





6 功能参数详解

F0-10	起动突跳电压	出厂值	20%	更改	×
设定范围	10~100%额定电压(Ue)				
F0-11	起动突跳时间	出厂值	0.02s	更改	○
设定范围	0.01~10.00s				

☐ 起动突跳时间设置应小于 200ms。



F0-12	旁路联锁时间	出厂值	5.0s	更改	○
设定范围	0.1~1000.0s				
F0-13	起动电流限制倍率	出厂值	200.0%	更改	×
设定范围	150.0~500.0%，相对于额定电流				
F0-14	用户初始化	出厂值	0	更改	×
设定范围	0~99；11：初始化 22：非通讯参数初始化 其他：无效				
F0-15	用户密码设定	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。

6.2 F1 电机参数

F1-00	电机数量	出厂值	1	更改	×
设定范围	1~2				

☐ 最多支持 2 台电机。

F1-01	电机1功率	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	1.0~1000.0kW				
F1-02	电机1额定电流	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	2.5~2000.0A				

☐ 电机额定电流不能大于软起动器额定电流。

F1-03	电机1起动时间	出厂值	10.0s	更改	○
设定范围	1.0~3000.0s				

☐ 此参数小于 F0-02 才有效，否则按 F0-02 参数执行。

6 功能参数详解

☐ 端子控制模式下，对于单线制或两线式运转模式，虽然都是电平有效，但当停机命令由其它来源产生而使软起动器停止时，要再次起动，需要先给停机信号再给运行信号。

F2-05	T1继电器输出功能	出厂值	4	更改	×
F2-06	T2继电器输出功能	出厂值	2	更改	×
F2-07	T3继电器输出功能	出厂值	1	更改	×
设定范围	0~6				

☐ 继电器输出功能定义如下：

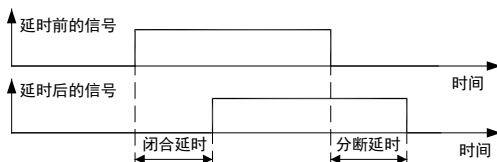
- 0：运行准备就绪 1：运行中 2：故障输出 3：电压到达
4：旁路输出 5：报警输出 6：输出切换

☐ 当设为负值代表反逻辑；

F2-08	T1继电器闭合延时	出厂值	0.000s	更改	○
F2-09	T1继电器分断延时	出厂值	0.000s	更改	○
F2-10	T2继电器闭合延时	出厂值	0.000s	更改	○
F2-11	T2继电器分断延时	出厂值	0.000s	更改	○
F2-12	T3继电器闭合延时	出厂值	0.000s	更改	○
F2-13	T3继电器分断延时	出厂值	0.000s	更改	○
设定范围	0.000~65.000s				

☐ 如该继电器选择旁路输出功能，则闭合延时与分断延时无效，由F0-12控制联锁时间；

☐ 数字输出延时，如下图所示：

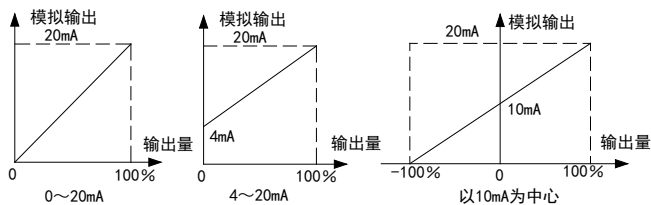


F2-14	AO1功能选择	出厂值	1	更改	○
设定范围	见下面的模拟输出定义表				
F2-15	AO1类型选择	出厂值	1	更改	○
设定范围	0: 0~20mA 1: 4~20mA 2: 以10mA为中心				
F2-16	AO1增益	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	0.0~1000.0%				
F2-17	AO1偏置	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-99.99~99.99%，以20mA为100%				
F2-18	AO2功能选择	出厂值	3	更改	○
F2-19	AO2类型选择	出厂值	1	更改	○
F2-20	AO2增益	出厂值	100.0%	更改	○
F2-21	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

1: 电网电压	5: 散热器温度	9: 输出功率
2: 输出电压	6: U相电流	10: 输出功率因数
3: 输出电流	7: V相电流	
4: 负载电流百分比	8: W相电流	

模拟输出的三种类型如下图:

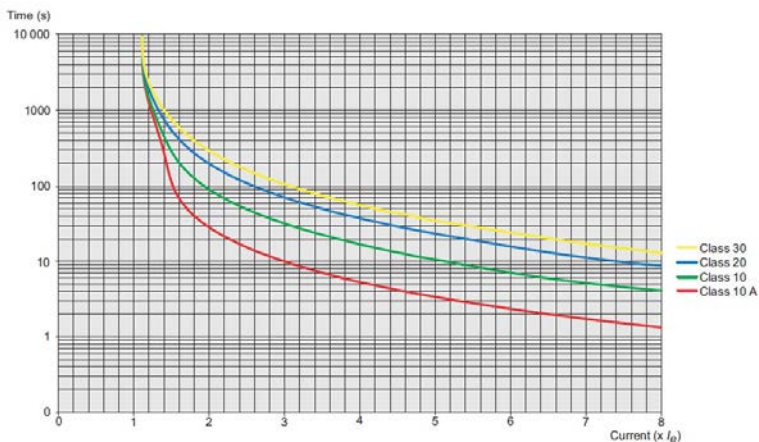


可通过调整增益和偏置来改变量程、校正零点。计算公式为：输出 = 输出量 × 增益 + 偏置。

6.4 F3 保护参数

F3-00	电机过载保护值	出厂值	150.0%	更改	○
设定范围	50.0~800.0%				

F3-00 “电机过载保护值”：允许的过载额定电流（ I_e ）的倍数。保护时间曲线如下图：



保护级别 Class 10 A 设置本参数为 160.0%；保护级别 Class 10 设置本参数为 220.0%；保护级别 Class 20 设置本参数为 322.0%；保护级别 Class 30 设置本参数为 392.0%。

F3-01	电机过载保护动作选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 不动作 1: 报警并继续运行 2: 故障并自由停车				

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起动器驱动一台电机的场合。在一台软起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。

6.5 F4 显示参数

F4-00	显示参数选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 显示所有菜单 1: 只显示选择参数				
F4-01	监视参数选择1	出厂值	1	更改	○
F4-02	监视参数选择2	出厂值	-1	更改	○
F4-03	监视参数选择3	出厂值	-1	更改	○
F4-04	监视参数选择4	出厂值	-1	更改	○
F4-05	运行参数选择1	出厂值	1	更改	○
F4-06	运行参数选择2	出厂值	2	更改	○
F4-07	运行参数选择3	出厂值	3	更改	○
F4-08	运行参数选择4	出厂值	-1	更改	○
设定范围	-1~10				

□ 设定值 0~10; 对应 FU 项下的 FU00~FU10; 设为-1 不选择。

6.6 F5 通讯参数

F5-00	通讯数据格式	出厂值	0	更改	×
设定范围	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)				
F5-01	波特率选择	出厂值	3	更改	×
设定范围	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps				
F5-02	本机地址	出厂值	1	更改	×
设定范围	1~248				
F5-03	通讯异常检出时间	出厂值	0.1s	更改	○
设定范围	0.001~6.000s				
F5-04	通讯超时动作	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停车 3: 故障并软停车				

□ 森兰软起动器 RS485 Modbus-RTU 协议包含三个层次: 物理层、数据链路层和应用层。物理层和数据链路层采取了基于 RS485 的 Modbus 协议, 应用层即控制软起动器运行、停止、参数读写等操作。

□ Modbus-RTU 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。

□ 通讯对软起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

6 功能参数详解

要用通讯把通讯变量的“EEP 写入指令”（Modbus 地址为 3209H）改写为 1。

- ☐ 软起动器参数编址方法：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 F2-17 的地址为：0211H。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起动器参数、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)	F2	2 (02H)	F4	4 (04H)	FP	7 (07H)
F1	1 (01H)	F3	3 (03H)	F5	5 (05H)	FU	8 (08H)

- ☐ 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 F0-02 “起动时间设置”的最小单位为 0.1s，因此对 Modbus-RTU 协议而言，通讯传输 50 就代表 5.0s。

- ☐ 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 则禁止运行） 位 7：故障复位（上升沿进行故障复位） 其余未使用
EEPROM 写入	3209H	○	向该地址写入 1 时，将 RAM 中的参数写入 EEPROM

- ☐ 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 2：运行中 位 3：故障 位 4：OFF2 有效（0 有效） 位 7：报警 其余保留
输出电流	3211H	△	单位 0.1A
负载率	3212H	△	0.1%
输出电压	3213H	△	单位 0.1V
故障代码	3214H	△	详见 35 页故障内容及对策表
报警字 1	3215H	△	详见 35 页报警内容及对策表

- ☐ LSD100 软起动器支持 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）。其中功能 6、16 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、输出电流（地址为 3210H 开始的 2 个字）：

主机发出：

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）	02H

从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	03H
返回字节数	02H
3210H内容的高字节	00H
3210H内容的低字节	17H
3211H内容的高字节	07H
3211H内容的低字节	D0H
CRC（低字节）	49H
CRC（高字节）	9BH

☐ 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 号从机运行，可将地址 3200H 的内容改写为 0003H：

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	03H
CRC（低字节）	C7H
CRC（高字节）	23H

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	03H
CRC（低字节）	C7H
CRC（高字节）	23H

☐ 功能 16：多写。写的字数范围为 1 到 10。报文的格式如下例。

例：对 1 号从机 F1-01、F1-02 连续 2 个参数进行修改，F1-01=160.0(0640H)，F1-02=300.0(0BB8H)：

主机发出：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	01H
起始地址（低字节）	01H
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	06H
第1个数的低字节	40H
第2个数的高字节	0BH
第2个数的低字节	B8H
CRC（低字节）	39H
CRC（高字节）	EDH

从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	01H
起始地址（低字节）	01H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
CRC（低字节）	11H
CRC（高字节）	F4H

☐ 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。

6 功能参数详解

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）	—

6.7 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				
0：无故障 1：软启动过流(er.ocA) 2：软停过流(er.ocd) 3：输入过压(er.Aou) 4：输入欠压(er.ACL) 5：输入缺相(er.PLI)	6：输出缺相(er.PLo) 7：过热(Er.oHI) 8：设备过载(Er.oLI) 9：外部故障(Er.EEF) 10：通讯故障(Er.CFE) 11：电流检测故障(Er.cCF)	12：热敏电阻开路(Er.rho) 13：运行过流(Er.ocr) 14：启动时间过长(Er.rol) 15：电机过载(Er.OLL) 16：电机欠载(Er.uLL) 17：电机堵转(Er.nrc)	18：三相电流不平衡(Er.cnb) 19：参数缺失(Er.PCE) 20：IO1 21：IO2 22：操作面板掉线(er.PNL)		
FP-01	最近一次故障时的输出电流	最小值	0.1A	更改	△
FP-02	最近一次故障时的输出电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-03	最近一次故障时的电网电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-04	最近一次故障时的输入端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百：X3 十：X2； 个：X1 （0：无效状态 1：有效状态）				
FP-05	最近一次故障时的输出端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百：T3 十：T2 个：T1 （0：断开 1：闭合）				
FP-06	倒数第二次故障类型	最小值	1	更改	△
FP-07	倒数第二次故障时的输出电流	最小值	0.1A	更改	△
FP-08	倒数第二次故障时的输出电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-09	倒数第二次故障时的电网电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-10	倒数第二次故障时的输入端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百：X3 十：X2； 个：X1 （0：无效状态 1：有效状态）				
FP-11	倒数第二次故障时的输出端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百：T3 十：T2 个：T1 （0：断开 1：闭合）				
FP-12	倒数第三次故障类型	最小值	1	更改	△
FP-13	倒数第三次故障时的输出电流	最小值	0.1A	更改	△
FP-14	倒数第三次故障时的输出电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-15	倒数第三次故障时的电网电压	最小值	0.1V	更改	△

FP-16	倒数第三次故障时的输入端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: X3 十: X2; 个: X1 (0: 无效状态 1: 有效状态)				
FP-17	倒数第三次故障时的输出端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: T3 十: T2 个: T1 (0: 断开 1: 闭合)				
FP-18	倒数第四次故障类型	最小值	1	更改	△
FP-19	倒数第四次故障时的输出电流	最小值	0.1A	更改	△
FP-20	倒数第四次故障时的输出电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-21	倒数第四次故障时的电网电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-22	倒数第四次故障时的输入端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: X3 十: X2; 个: X1 (0: 无效状态 1: 有效状态)				
FP-23	倒数第四次故障时的输出端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: T3 十: T2 个: T1 (0: 断开 1: 闭合)				
FP-24	倒数第五次故障类型	最小值	1	更改	△
FP-25	倒数第五次故障时的输出电流	最小值	0.1A	更改	△
FP-26	倒数第五次故障时的输出电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-27	倒数第五次故障时的电网电压	最小值	0.1V	更改	△
FP-28	倒数第五次故障时的输入端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: X3 十: X2; 个: X1 (0: 无效状态 1: 有效状态)				
FP-29	倒数第五次故障时的输出端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: T3 十: T2 个: T1 (0: 断开 1: 闭合)				

6.8 FU 数据监视

FU-00	电网电压	最小值	0.1V	更改	△
FU-01	输出电压	最小值	0.1V	更改	△
FU-02	输出电流	最小值	0.1A	更改	△
FU-03	负载电流百分比	最小值	0.1%	更改	△
FU-04	数字输入端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: X3 十: X2; 个: X1 (0: 无效状态 1: 有效状态)				
FU-05	数字输出端子状态	最小值	1	更改	△
内容说明	百: T3 十: T2 个: T1 (0: 断开 1: 闭合)				
FU-06	散热器温度	最小值	0.1 °C	更改	△
FU-07	输出U相电流	最小值	0.1A	更改	△
FU-08	输出V相电流	最小值	0.1A	更改	△
FU-09	输出W相电流	最小值	0.1A	更改	△
FU-10	输出功率	最小值	0.1kW	更改	△
FU-11	输出功率因数	最小值	0.01	更改	△
FU-12	1ms中断最大使用率	最小值	0.01%	更改	△

6 功能参数详解

FU-13	EV中断最大使用率	最小值	0.01%	更改	△
FU-14	通讯轮询时间	最小值	0.001s	更改	△
FU-15	通讯出错次数	最小值	1	更改	△
FU-16	软件版本显示	最小值	0.01	更改	△
FU-17	运行电流最大值保持	最小值	0.1A	更改	△
FU-18	电网频率	最小值	0.01Hz	更改	△

7 故障对策及异常处理

7.1 概述 □

当软起动器或应用出线故障时，软起动器采用显示面板的LED指示灯和故障代码进行故障提示，并初步判断故障类型。

7.2 常见问题和故障

现象	可能原因	解决方法
软起动器不启动，无故障代码显示	控制电源没连接	检查控制电源供电，检查电路连接是否正确
软起动器不启动，屏幕显示故障代码	参照“故障代码表及解决方法”	参照“故障代码表及解决方法”；
电机发出嗡嗡音，无启动信号时电机启动	可控硅模块可能击穿损坏 旁路接触器触电粘合	检查可控硅/模块并进行更换； 检查并改正引起事故的原因；
在启动和运行过程中，电机声响异常	电机缺相	检查接线和电机内部
在电机停机时，声响异常	降压时间不正确	试用不同的降压时间（为获得理想效果，可能需要做多次调整）；
在使用硬输入启动信号时，电机无法启动	控制连接不正确 启动和停止信号同时发出 键盘处于本地控制菜单	检查启动和停止的连线； 检查启动和停止信号是否同时发送； 检查键盘是否处于本地控制菜单； 检查参数中线控制是否被激活；
使用总线通讯输入启动信号时，电机不启动	总线参数设置错误	检查是否已激活在线控制； 检查允许为是否使用； 检查可编程输入是否设置正确；

7.3 故障代码表及解决方法

故障代码	故障	可能原因	一般解决方法
Er.ocA	软起过流	起动时间太短	加大起动时间
		起动电流参数太大	减小起动电流参数
		负载过重	检查负载
Er.ocd	软停过流	停止时间太短	加大停止时间
Er.Aou	输入过压	电网电压太高	检查输入电源电压与过压保护参数
		电压检测回路异常	寻求服务
Er.ACL	输入欠压	电网电压太高	检查输入电源电压与欠压保护参数
		电压检测回路异常	寻求服务
Er.PLI	输入缺相	主回路接触器或断路器断开； 熔断器熔断； 可控硅故障；	检查并闭合接触器/断路器或任何外部开关设备；检查并替换三相的熔断器；检查可控硅的好坏；
Er.PLo	输出缺相	输出线路未接好或者负载已损坏	检查输出线路 U、V、W 与负载接线是否正确，并接触良好； 检查电机是否损坏；
Er.oHI	过热	起动过压频繁	降低起动次数，等功率组件温度降下来再进行起动

8 保养、维护及售后服务

故障代码	故障	可能原因	一般解决方法
Er. oLI	设备过载	选型不合适	检查软起与电机是否匹配
		负载太重	检查负载
Er. EEF	外部故障	外部故障端子闭合	处理外部故障
Er.CFE	通讯异常	通讯参数设置不当	检查通讯参数设置
		通讯干扰严重	检查通讯回路配线及接地
		上位机没有工作	检查上位机及接地
Er.ccF	电流检测故障	软起动器内部连线或插件松动 电流传感器或电路异常	检查并重新连线 寻求服务
Er.rHo	热敏电阻开路	热敏电阻断线	检查热敏电阻连续或寻求服务
Er.ocr	运行过流	产生了高于软起动器额定电流 5 倍的故障电流； 大电流保护参数设定不合适；	检查包括电机在内的线路上是否有 相同绝缘故障或接地故障； 修改合适的大电流保护参数；
Er.roL	起动超时	限流值太低使起动时间太长	修改设置的参数
Er.oLL	电机过载	运行一段时间后，电流仍然太 高，导致电机过载； 电机轴承上的负载太大；	起动时： 检查并改正造成过载的原因，检查限 流倍数是否设置太低； 检查起动时升压时间是否过长； 检查设定的电流参数是否正确； 连续运行时： 检查并改正造成过载的原因；
Er.uLL	电机欠载	电机电流在设定时间后仍然低 于设定值	检查欠载的原因，并改正； 检查是否根据运行条件进行了正常 的设定；
Er.nrc	电机堵转	因为某些原因导致电机运行受 阻； 损坏的轴承和粘连的负载；	检查负载运行是否僵硬； 检查电机轴承和负载；
Er.cnb	三相电流不平衡	三相电压不平衡 电机异常	检查三相电源 检查电机

7.4 报警代码表及解决方法

报警显示	报警名称	内容及说明	对策
<i>AL.oLL</i> 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
<i>AL.CFE</i> AL.CFE	通讯异常	通讯超时	参照对应故障的对策
<i>AL.EEP</i> AL.EEP	参数存储失败	参数写入失败	参照对应故障的对策 按  清除
<i>AL.PcE</i> AL.PcE	参数检查错误	参数设置不当	改正参数设置或恢复出厂值，按  清除
<i>AL.PLI</i> 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

8 保养、维护及售后服务



- 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，请确认软起动器已切断电源、要等待几分钟等软起动器内部充分放电，否则会有触电危险；
- 3、不要将螺丝、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 使用注意事项

A、防止触电

软起动器的输入端接通电源后，当负载开路或缺相时，即使在停止状态，其输出端任然会带有相当高的感应电压。禁止接触软起动器的输出端，否则会有触电的危险。

B、感应电压

软起动器在空载时输出端的感应电压是正常现象，不影响使用。感应电压由可控硅漏电（可控硅、GTR、IGBT等固态半导体器件均有不同程度的漏电）和 dv/dt 阻容滤波回路的交流通路产生。用电压表对零测量，约为100~220V（与电压表的内阻有关），此感应电压负载能力很小，在输出连接负载后消失。

C、补偿电容器

用于提高功率因数的无功功率补偿电容器必须连接在软起动器的输入端，禁止连接在输出端，否则将损坏软起动器。

D、兆欧表

禁止用兆欧表测量软起动器输入输出端的绝缘电阻，否则可能会因过压而损坏软起动器的可控硅和控制电路板

可用兆欧表查了软起动器的相同和相对地的绝缘电阻，但应预先用三根短路线分别将三相的输入端与输出端短接，并拔掉控制电路板上的所有插头。

测量电机绝缘时，也应遵循上述原则。

E、输入与输出

禁止将软起动器主回路的输入与输出端子接反，否则将导致软起动器非预期的动作，可能损坏软起动器和电机。

F、旁路相序

使用旁路接触器时，起动回路相序应与旁路回路相序一致，否则旁路切换时将发生相间短路，使空气断路器跳闸甚至损坏设备。

G、软起动器工作电压等级

8 保养、维护及售后服务

AC1、AC2端子使用外部AC110V~240V工作电压，禁止在这些端子上连接其他电压等级的电源，否则可能会引起软起动器内部电路损坏。

8.2软起动器日常维护

A、灰尘

如果灰尘太多，将降低软起动器的绝缘等级，可能使软起动器不能正常工作；

一次回路爬电、拉弧，危害设备；

二次回路漏电、短路，控制失灵；

散热器热阻增大，可控硅温升增大。

B、清理灰尘

用清洁干燥的毛刷刷轻轻去灰尘；

用压缩空气吹去灰尘。

C、结露

如果结露，将降低软起动器的绝缘等级，可能使软起动器不能正常工作；

一次回路爬电、拉弧，危害设备；

二次回路漏电、短路，控制失灵；

加重金属部件的腐蚀。

D、干燥

用电吹风或电炉烘干；

配电间去湿。

8.3软起动器的存储

用户购买软起动器后，暂时存储和长期存储必须注意以下几点：

1、避免在高温、潮湿、富含尘埃、金属粉尘的场所存储；

2、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。

8.4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。

由于不按照用户手册操作和使用而导致损坏；

自行改造造成的人为损坏；

超过标准规范的要求使用而导致损坏；

购买后摔落损坏或运输中损坏；

火灾、水灾、异常电压、强烈雷击等原因导致损坏。

发现软起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。