

【MSS 系列】电机软起动器

A 型用户手册

(内置旁路型、485 通讯、模拟量 4-20mA 输出、2 个输出继电器、数码管或液晶汉显)



版本说明

文件编号：YHSC-A(K92)X5-A00

版本编号：V2022

发行日期：2022.07

1、概述

本用户手册适用于：A 型智能电机软起动器。

它可以帮助您解决使用过程中的疑问，正确安装、调试和使用产品。

厂家保留对此文件的最终解释权。

任何不合理的应用，特别是由第三方再生产和发布，是需要专门授权的。

2、安全注意事项

严禁在软起动器的输出端反送电；

禁止将软起动器的输入端（R、S、T）接到输出端（U、V、W）；

禁止软起动器的输出端（U、V、W）接补偿电容或者压敏电阻；

警告：

在停止和起动/运行状态时，输出侧都存在危险电压。

注意：

软起动器和变频器互为备用时，两者输出端必须彼此隔离。

不要试图修理损坏的器件，请与厂家或者供货商直接联系。

目 录

目 录	01
前 言	03
一、通用技术数据和符合标准	04
1.1 通用技术数据	04
1.2 符合标准	05
二、软起动器的作用和特点	06
2.1 作用	06
2.2 特点	06
三、型号说明/收货检查/订货说明.....	08
3.1 型号说明	08
3.2 收货检查	08
3.3 订货说明	08
四、产品安装	09
4.1 安装要求	09
4.2 通风散热	09
4.3 电路配线	09
五、电路连接	10
5.1 工作原理	10
5.2 基本接线图	11
5.3 端子说明	12
5.4 典型应用接线图	13
六、显示和操作说明	14
6.1 操作键盘（控制面板）	14

6.2 按键功能说明	14
七、参数项说明	15
7.1 参数项一览表	15
7.2 参数功能说明	16
八、控制模式	20
8.1 起动机模式	20
8.2 停车模式	22
九、额定电流值的修改	23
十、显示电流的校准	24
十一、故障检测与处理	25
11.1 故障代码一览表	25
11.2 故障记忆与查询	26
十二、使用注意事项	27
十三、附表说明	28
附表 1: 规格型号	28
附表 2: 外形尺寸	29
附表 3: 不同负载应用时的设置经验.....	30
十四、通讯协议	31

前 言

非常感谢您选用我公司智能电机软起动器。

为了充分发挥软起动器的功能，请您严格按照本手册以及国家或行业相关标准安全规范进行正确操作使用，以确保操作者的安全。

在使用前，请先详读本手册，并妥善保存以备后续参考使用。

当在使用中发现疑难问题，而本手册无法提供解答时，请与厂家或者供货商联系，我们将竭诚为您服务。

第一章 通用技术数据和符合标准

1.1 通用技术数据

三相主回路电源	3PH , AC230V、AC380V、AC660V、AC1140V (±15%), 50Hz ; 其它电压等级、60Hz 可协议定做。
控制电源	AC220V (±15%), 50/60Hz。
标称电流	15 ~ 680A,共 19 种规格的额定电流值。
适用电机	一般鼠笼式交流异步电动机
起动模式	双控 (电压斜坡加限流)、限流起动 (电流指数曲线)、点动。
停车模式	自由停车、软停车。
保护功能	缺相、堵转、过流、过热、过载、起动超时、电流不平衡、SCR 保护。
防护等级	IP00、IP20
冷却方式	自然风冷、强迫风冷 (可选)。
起动频度	建议每小时起停不超过 10 次 (根据负载)。
使用类别	AC-53b
额定冲击耐受电压	2500V (AC380V 等级)
安装方式	壁挂式
使用条件	必须配接：外部旁路接触器。
海 拔	超过 2000 米，应相应降低容量使用。
环境温度	工作温度在-25℃ ~ +40℃
相对湿度	不超过 95%RH (+20℃±5℃), 无凝露。
安装环境	室内安装，通风良好； 无易燃、易爆和腐蚀性气体，无导电性尘埃； 震动小于 0.5G。

1.2 符合标准

GB/T14048.6-2016 :

低压开关设备和控制设备

第 4-2 部分：接触器和电动机起动器

交流电动机用半导体控制器和起动器（含软起动器）

GB14048.1-2012 :

低压开关设备和控制设备 第一部分：总则

GB/T3797-2016 :

电气控制设备

JB/T10251-2001 :

交流电动机电力电子软起动装置

以及相关的中华人民共和国国家标准。

第二章 软起动器的作用和特点

智能化全数字交流电机软起动器 (Motor Soft Starter), 是采用电力电子技术、微处理器技术和现代控制理论, 进行设计生产的具有当今国际先进水平的新型起动设备。

该产品有效地限制异步电动机起动过程中的起动电流, 广泛应用于风机、水泵、输送类及压缩机等负载; 是星/三角转换、自耦降压和磁控降压等传统降压起动设备的理想换代产品。

2.1 作用

- ☆ 降低电动机的起动电流, 减小配电容量, 避免增容投资;
- ☆ 减小起动应力, 延长电动机和相关设备的使用寿命;
- ☆ 平稳的起动和软停车避免了传统起动设备的踹振问题、水锤效应;
- ☆ 多种起动模式和宽范围的参数设定值, 可适应多种负载场合;
- ☆ 可靠全面的保护功能, 更有效地保护电动机及相关设备的安全;
- ☆ 可用于频繁起、停的场合。

2.2 特点

☆ 多种起动方式

用户可方便的选择电压斜坡起动、限流起动和点动等方式, 并在每种方式下选择电流的限制和合适的保护, 最大程度满足现场需求, 实现最佳起动效果。

☆ 高技术性

高性能的微处理器数字化处理和强大的软件支持功能, 使得控制电路大大简化, 从而获得最佳的一致性、准确性和执行速度。

☆ 高可靠性

全部软硬件各项功能均做全面严格的测试和筛选, 保证了出厂产品的质量。

☆ 强大的抗干扰性

所有外部输入信号均采用光电隔离, 并进行了良好的软件消噪处理, 适应在特殊的工业

环境中使用。

☆ **优化的结构**

独特的紧凑式结构设计，上三进线和下三出线，方便用户的集成和配套，为用户节约系统改造费用。

☆ **电源相序自适应**

具有对电源相序自适应功能，方便用户使用。

☆ **电源频率自适应**

具有对电源频率 50/60Hz 自适应功能，方便用户使用。

☆ **4-20mA 模拟输出**

具有 4-20mA 模拟电流输出功能，方便用户的远程监控。

☆ **保护功能更完善**

多种电机保护功能（如：缺相、堵转、过流、过载、过热、电流不平衡和起动超时等），确保电机和软起动器在故障和误操作时不轻易被损坏。

☆ **故障记忆功能**

具有故障记忆功能，便于查找故障原因。

☆ **维护简便**

由显示界面组成的监控系统，全时监控系统设备的工作状况，同时提供快速故障诊断。

☆ **友好的人机界面**

采用数码管显示，简单方便易用；

采用液晶显示，参数名称直接以汉字形式显示出来，方便参数的调整。

数码管键盘为标配，液晶显示键盘为可选件。

☆ **具备 MODBUS RTU 通讯/标准 485 协议**

具有 RS485 通讯功能，可以通过远程通讯修改、查询参数，以及控制起停等。

第三章 型号说明/收货检查/订货说明

3.1 型号说明

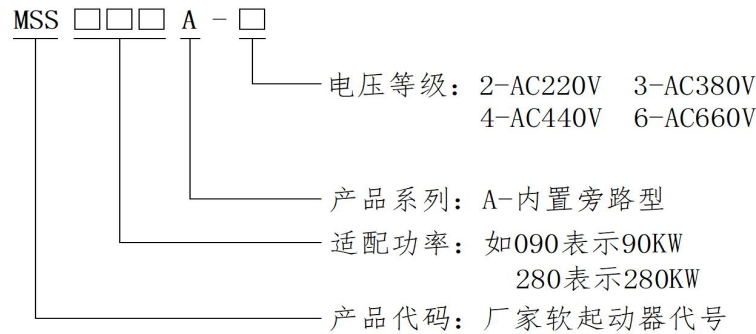


图 3.1 型号说明

3.2 收货检查

每台软起动器在出厂前均进行了全部功能和运行测试，用户在收到设备并开箱后，请按下列步骤进行检查。如发现问题，请立即与供应商联系。

- 1、检查铭牌，以确认收到的产品是否与订购的产品一致。如图 2 所示。

使用类别：AC-53b 符合标准：GB/T14048.6-2016
电机软起动器
规格型号：MSS200A-3
额定功率：200KW 额定电流：400A
额定电压：3PH AC380V 50Hz
出厂编号：M200A35K90A87S5200E

图 3.2 产品铭牌（示意图）

- 2、检查产品在运输中是否有损伤，如：外壳凹陷、变形，内部连接线、连接件松动等。
- 3、检查是否随机配备产品合格证、保修卡、装箱单和用户手册等。
- 4、产品保修：产品出厂后依据保修卡对产品实行保修。请您在收到货物后，认真填写保修卡，并将保修卡传真或者寄回厂家。

3.3 订货说明（举例）

- 1、型号：MSS200A-3 数量：20 台

表示：订购 20 台 MSS200A-3 型的软起动器，配置数码管显示的键盘。

- 2、型号：MSS200A-3（汉显） 数量：20 台

表示：订购 20 台 MSS200A-3 型的软起动器，配置液晶汉显的键盘。

第四章 产品安装

4.1 安装要求

为了确保软起动器在使用中具有良好的通风及散热条件，软起动器应垂直安装。在软起动器四周需留有足够空间，以便于散热，便于检修。如图 4.1 预留安装空间所示。

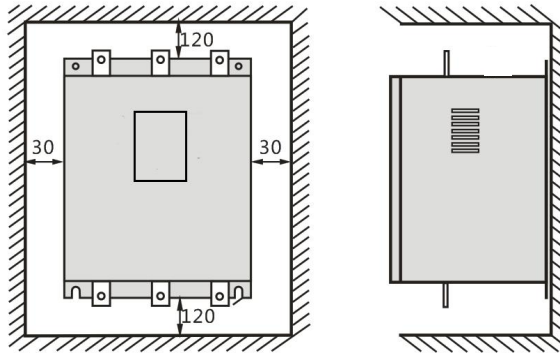


图 4.1 预留安装空间（示意图）

4.2 通风散热

当软起动器要安装在柜体内时，柜体须设置足够的进风口和出风口，通风良好。软起动器可采用横向布局安装，也可采用纵向布局安装。但是，在采用纵向布局安装时（特别是对强迫风冷的软起动器），应在上、下安装的软起动器之间加一导风隔板。如图 4.2 所示。

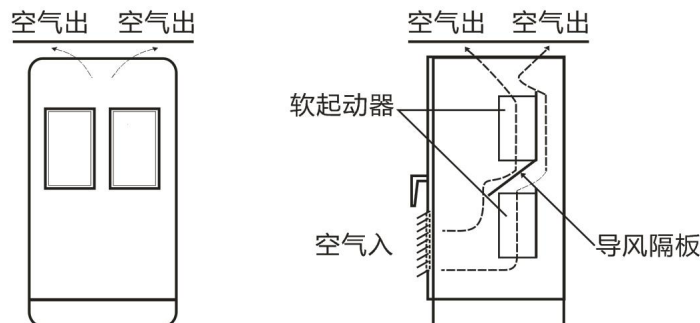


图 4.2 设计散热风道

4.3 电路配线

主回路采用上三进线（其中：上前三进线 R、S、T 接三相电源，）、下三出线 U、V、W（接电机）的进出线方式；同时，电缆线应保证足够的载流量。

其它说明：如需要配置强制散热风扇，请联系厂家。

第五章 电路连接

5.1 工作原理

本系列交流电机软起动器，主电路采用三对反并联晶闸管，串接于交流异步电动机的定子回路上。

利用晶闸管的电子开关作用，通过微处理器控制触发角度的变化来改变晶闸管的导通角，以此来调节电动机输入电压的大小，达到控制电动机的软起动目的。

当起动完成后，软起动器的输出达到额定电压，电机的运行电流降低至额定电流以内。这时控制三相旁路接触器 KM 吸合，将电动机投入电网运行。

如图 5.1 工作原理框图所示。

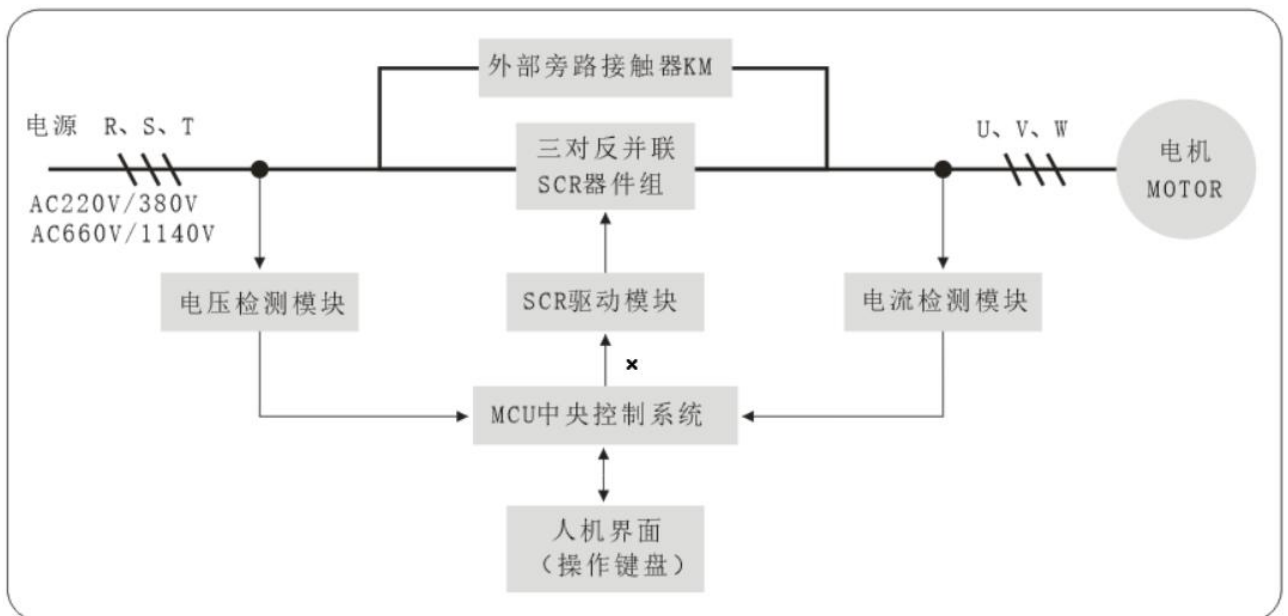


图 5.1 工作原理框图

5.2 基本接线图

软起动器的主回路端子和控制回路端子的接线，如图 5.2 所示。

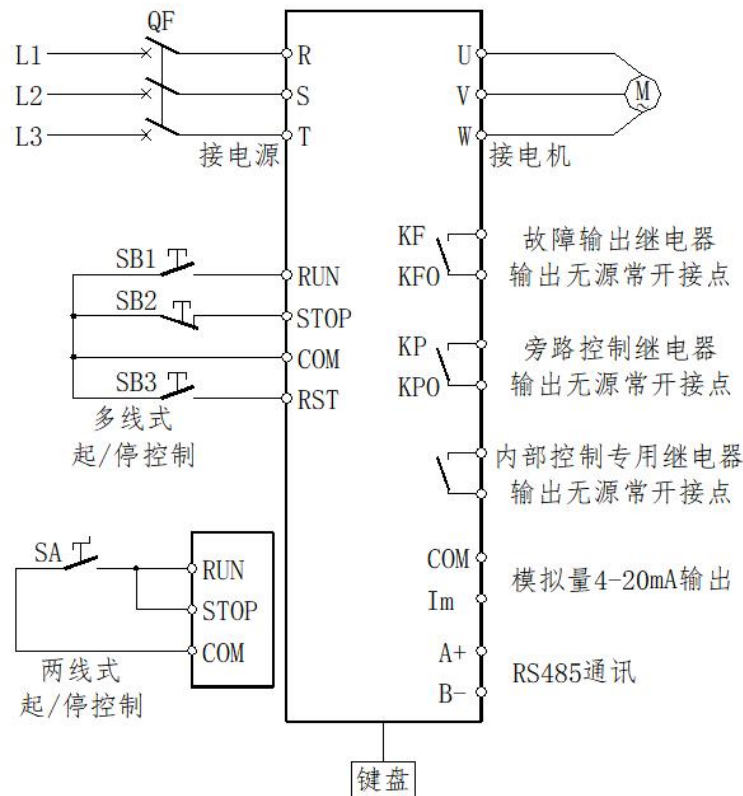


图 5.2 主回路端子和控制端子

停止信号，优先有效。

两种外控启动/停止接线方式：

外控启动/停止有两种接线方式，为多线式接法和两线式接法。

多线式接法：

指的是起动用 1 个独立的常开按钮、停止用 1 个独立的常闭按钮。

两线式接法：

指的是启动和停止共用同 1 个“自锁式开关”，该自锁式开关若闭合，则软启动器执行启动运行；该自锁式开关若断开，则软启动器执行停机。

注：在参数“F4 控制命令来源”设置为 3（键盘和外控都有效）时，如果外控 STOP 端子没有接线，则外控停机信号有效，那么键盘的 RUN 按键将无法执行启动。

停车模式：

停车模式（自由停车和软停车）的选择，通过参数“停车模式/时间”进行设置。设定值为 0 则为自由停车；设定值不为零则为软停车及对应的软停车时间。

5.3 端子说明

5.3.1 外控端子布局图

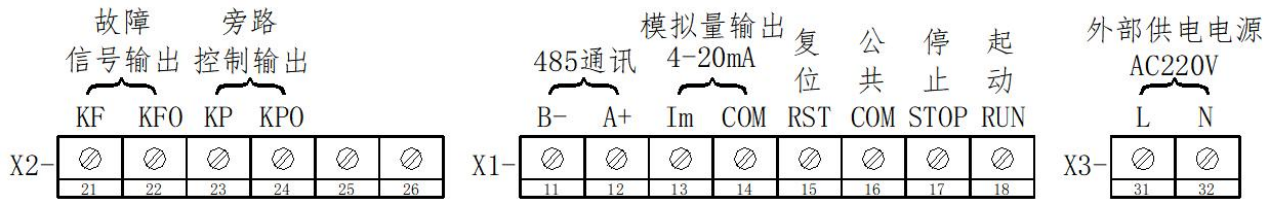


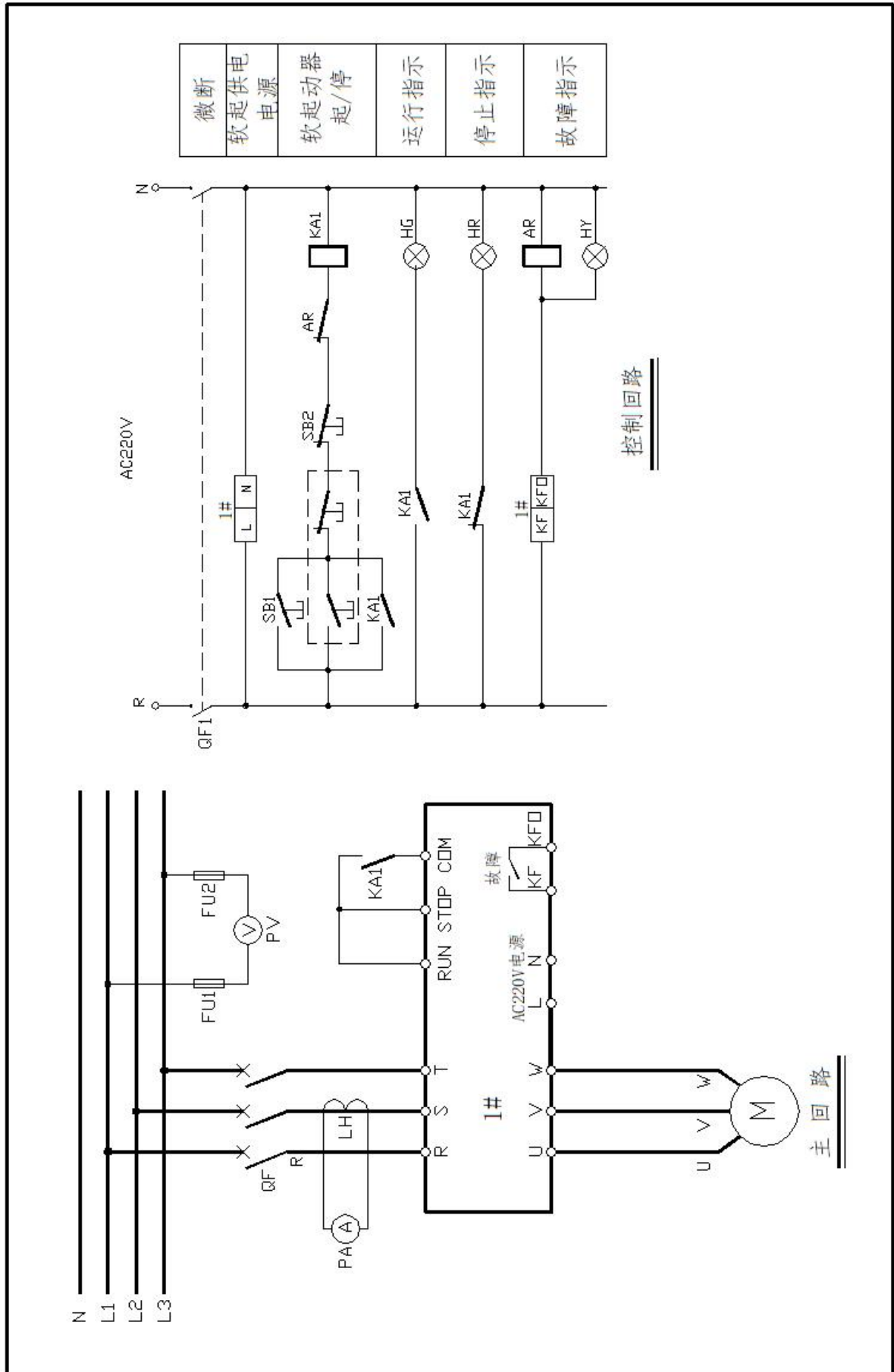
图 5.3 外控端子图

5.3.2 主回路端子和控制端子的说明

端子代号		端子名称	说明
主回路	R、S、T	交流电源输入 POWER	接三相交流电源
	U、V、W	软起动器输出 MOTOR	接三相异步电机
开关量输入	X1-18: RUN	外控起动端子 RUN	RUN 与 COM 短接则起动
	X1-17: STOP	外控停机端子 STOP	STOP 与 COM 断开则停机
	X1-16: COM	公共端子 COM	逻辑输入公共端
	X1-15: RST	外控复位端子 RST	RST 与 COM 短接则故障复位
模拟输出	X1-14: COM	模拟输出 (-) COM	4-20mA (对应 0-2Ie 电流范围) 输出负载阻抗: 100-250 Ω (出厂已配电阻 250 Ω /0.25W, 对应 DC1-5V)
	X1-13: Im	模拟输出 (+) Im	
通讯	X1-12: A+	RS485 通讯输出 A+	RS485 通讯
	X1-11: B-	RS485 通讯输入 B-	
开关量输出	X2-21: KF	故障输出信号继电器 (注 1)	KF-KFO 为一对无源常开输出触点; 在故障状态时, 则闭合。
	X2-22: KFO		
	X2-23: KP	旁路输出信号继电器 (注 1)	KP-KPO 为一对无源常开输出触点; 在旁路状态时, 则闭合。
	X2-24: KPO		
	X2-25: 空	厂家内部专用继电器	厂家内部专用, 已断开对外的连线。
	X2-26: 空		
供电电源	X3-31: L	外部供电电源 AC220V	内置旁路型专用供电。
	X3-32: N		

注 1: 输出继电器的触电容量为 AC250V/10A、DC30V/5A (触电容量有限), 使用时注意。

5.4 典型应用接线图



第六章 显示和操作说明

6.1 操作键盘（控制面板）



数码管式键盘（标配）



液晶汉显式键盘（选配）

数码管键盘：

显示的 **rdy**，表示软起动器处于待机状态；

指示灯 S、V、A、%，为参数值的单位符号；

中间位置指示灯 U、I、P，为起动模式指示（分别对应电压斜坡、限流、点动）。

6.2 按键功能说明

按键符号	名称	功能说明
PRG	进入编程键 /参数翻页键	进入参数项，并实现不同参数的翻页。
▲	递增键	增大待修改参数项的数值。
▼	递减键	减小待修改参数项的数值。 在待机状态时，按此键可以查看软起额定电流。
RUN	起动键	按此键可使软起动器按照预设的起动模式运行。
STOP	停止键 /故障复位键	在运行状态，(键盘有效时)按此键可使软起动器停机。 在待机状态，长按此键可进入故障记忆显示。 在编程状态，按此键可保存数据并退出编程状态。 在故障状态，长按此键可复位到待机状态。

注明：

在编程状态下，参数项的数据被修改后，无论是按“PRG 键”翻页到下一参数项还是按“STOP 键”退出编程状态，所修改的参数数据都将被自动保存。

第七章 参数项说明

7.1 参数名称一览表

参数号	参数名称	含义	设定范围	出厂值
F0	起动模式	1:电压斜坡（双闭环） 2:限流（电流指数曲线） 3:点动试车	1~3	2
F1	最长起动时间	指允许电机完成起动的最长时间	1~120S	28
F2	初始电压	指起动瞬间快速加到输出的电压	20~100%Ue	30
F3	起动限流值	指限制电机起动过程最大电流值	125~400%Ie	330
F4	控制方式	1:键盘 2:外控 3:键盘+外控 4:通讯 5:通讯+键盘 6:通讯+外控	1~6	3
F5	停车模式/时间	时间为0表示自由停车，否则为软停车。	0~15S	0
F6	保护使能选择	详见“保护使能选择表”	0~255	95
F7	起停过流保护值	起动和停机过程中过电流保护值	400~600%Ie	400
F8	运行过流保护值	运行过程中过电流保护值	50~400%Ie	200
F9	电流不平衡度 (保护值)	三相电流不平衡程度的保护值	5~100%	45
Fb	过载保护级别	旁路运行和起停过程过载保护级别	21~38	24
Fc	波特率	1:2400 2:4800 3:9600 4:19200	1~4	3
Fd	从机地址	设置从机的地址号	1~127	2
Fn	控流因子值	设置电流升速曲线	8~58	35

注明:

标配采用数码管式键盘，则参数名称的显示形式为：仅仅显示 F0、F1、F2…等；

若选配采用液晶汉显式键盘，则参数名称的显示形式为：直接显示参数名称对应的汉字。

7.2 参数功能说明

F0★起动模式

本系列软起动器有三种起动模式，可通过键盘设置参数值进行选择。

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

F1★最长起动时间

该参数是指允许电机完成起动的最长时间。

如果起动时间达到了设定的时间，起动电流仍未降至软起动器额定电流的 125%，则软起动器会进入故障保护状态（显示起动超时故障）。

该参数值需要根据实际的负载性质进行设置，重载或者惯性大的负载应适当加大该数值。负载较轻时，电机达到额定转速（即：实际已经起动完成）的时间可能小于实际时间，只要能顺利起动并旁路运行，视为正常。

当为电压斜坡起动模式时，只有到设定时间，才会发出旁路信号。

当为限流起动模式时，只要实际上起动完成，就会立即发出旁路信号。

注：本参数对电压斜坡、限流起动模式有效。

F2★初始电压

参数值主要反映起动瞬间软起动器快速输出的初始电压 U_i ，即加在电机上的初始电压。该值越大，电机初始起动力矩越大。对于一般风机、泵类负载，该值不需要加大；对于静态阻力较大的负载，可适当加大该值。

在采用点动起动模式时，软起动器输出电压保持不变（即保持为设定值）。

注：本参数对电压斜坡、点动起动模式有效。

F3★起动限流值

采用限流起动模式时，该参数项可以设置限制电机起动的最大电流值。限流倍数的设置范围为 125 ~ 400% I_e ，出厂设置为 330，表示最大起动电流为 3.3 倍的电机额定电流。

对于一般风机、泵类负载，该参数项的出厂值均可满足起动要求；对于其它性质的负载，可视负载的特性进行调整。

注：本参数仅对电压斜坡、限流起动模式有效。

F4★控制方式

通过修改该参数项，可以实现键盘操作和外控操作的转换。设定值为 1 时指键盘控制方式；设定值为 2 时指外控控制方式；设定值为 3 时指键盘和外控均可控制方式。（说明：当

设为 3 键盘和外控均可控制时，若外控采用两线式接法，则键盘起动无效。)

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

F5★停车模式/时间

软起动器具有自由停车和软停车两种停车模式。该参数项的功能就是进行选择自由停车或者软停车模式。

出厂值为 0，表示自由停车。

特殊说明:仅在设定值为 0 时，表示选择自由停车。而当设定值不为 0 时，表示选择软停车及其设定的软停车时间。

软停车功能主要是针对水泵类负载停车时防止产生“水锤效应”而设置的；对于一般负载采用自由停车即可。

注：本参数对电压斜坡、限流起动模式有效。

F6★保护使能选择

该参数项是方便用户依据实际使用情况，对各种保护功能可进行灵活选择是否使能或有效而设置的。

当本功能位设为 1 时，本保护功能使能或有效。

本参数项的数值是八个功能位中实际使能或有效位的位值相加之和。详见下表说明（以出厂值为例）。

位值	功能位	保护名称	使能情况（出厂值）	参数值（95）
128	位 7	备用	0	64
64	位 6	旁路后 SCR 是否触发	1	
32	位 5	缺相保护级别	0	
16	位 4	缺相保护	1	16
8	位 3	过载保护	1	8
4	位 2	电流不平衡保护	1	4
2	位 1	运行过流保护	1	2
1	位 0	起停过流保护	1	1

其中：1、位 0~位 4 和位 6 仅为使能选择；

2、位 5 为缺相保护的级别（设为 0 表示一般的缺相保护，设为 1 表示高标准的缺相保护。）；

3、位 7 为备用预留。

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

F7★起停过流保护值

该参数项是针对电机起动过程中电流过大时而设置的保护功能,设定范围为 400 ~ 600%Ie，出厂设置为 400，表示保护动作电流为 4 倍的额定电流。

在起动大惯性负载时，需要依据实际情况加大该参数值。

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

F8★运行过流保护值

该参数项是针对电机正常运行时，因某种原因造成瞬间过电流而设置的保护功能。通过修改该参数值，可以改变电机运行过程中瞬间最大过电流的保护值，出厂值为 200，表示运行过流保护值为 2 倍的额定电流。

注：本参数对电压斜坡、限流起动模式有效。

F9★电流不平衡度（保护值）

该参数项是针对电机起动过程和电机运行过程中，三相电流值之间偏差过大而设置的保护功能。出厂值为 45%。

在使用时，该参数值越小，三相电流不平衡保护的灵敏度越高。因此，需要依据实际情况以及保护要求合理地设定该参数值。不宜设置过小，以免保护过于灵敏而影响设备的正常运行；也不宜设置过大，以免不能及时保护设备而致使设备遭到损坏。

说明：三相电流不平衡保护，仅在三相平均电流值大于 20%额定电流时，才有效。该值计算方法为：三相电流不平衡保护值等于“三相各自电流值”与“平均电流值”的最大差值再除以“平均电流值”。

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

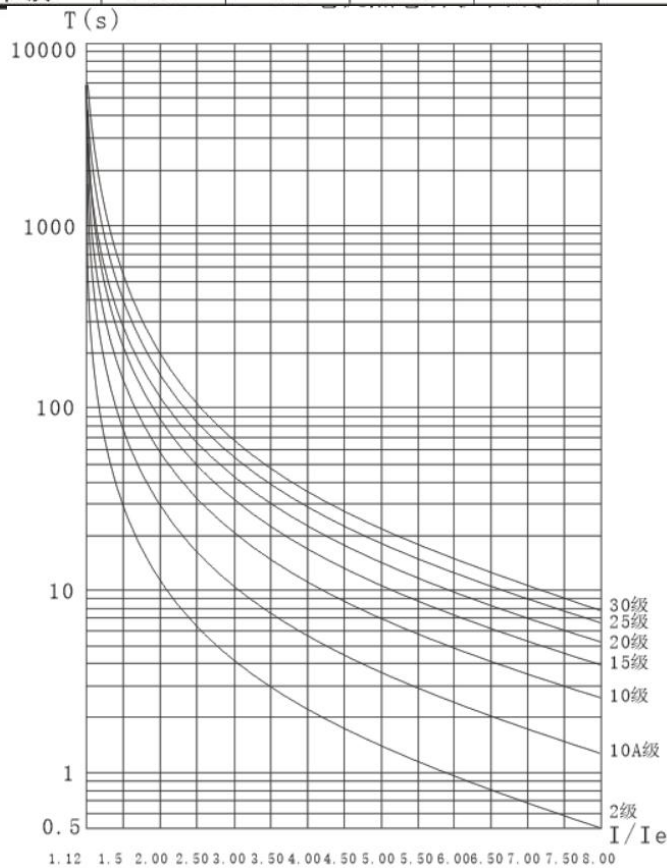
Fb★过载保护级别

该参数项是针对运行过程和起动过程而设置的过载保护参数，是依据国际标准 IEC60947-4-2 电机保护曲线设计的，过载保护为反时限特性，分为 8 个级别，各保护等级的保护时间不同。

特殊说明：该参数项的数值分为两部分，前面的十位数表示旁路后运行过程的过载保护级别，而后面的个位数表示起动过程的过载保护级别。请注意区别。

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

过载倍数 过载级别	对应标准等级 IEC60947-4-2	5Ie	4Ie	3Ie	2Ie	1.5Ie	1.2Ie	1.05Ie
1	2级	1.5s	2.5s	4.5s	13s	35s	180s	—
2	10A级	4s	6s	12s	30s	80s	460s	—
3	10级	8s	13s	23s	60s	180s	800s	—
4	15级	12s	18s	32s	90s	230s	1200s	—
5	20级	16s	25s	46s	130s	320s	1650s	—
6	25级	18s	30s	58s	170s	520s	2200s	—
7	30级	23s	36s	68s	190s	650s	2800s	—
8	特殊级	28s	45s	82s	224s	—	—	—



Fc★波特率

该参数项是针对进行 RS485 通讯时，设定通讯传输的波特率而设置的参数。根据实际通讯需要选择合适的波特率。

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

Fd★从机地址

该参数项是针对进行 485 通讯时，设置从机地址而设置的参数。

注：本参数对电压斜坡、限流、点动起动模式有效。

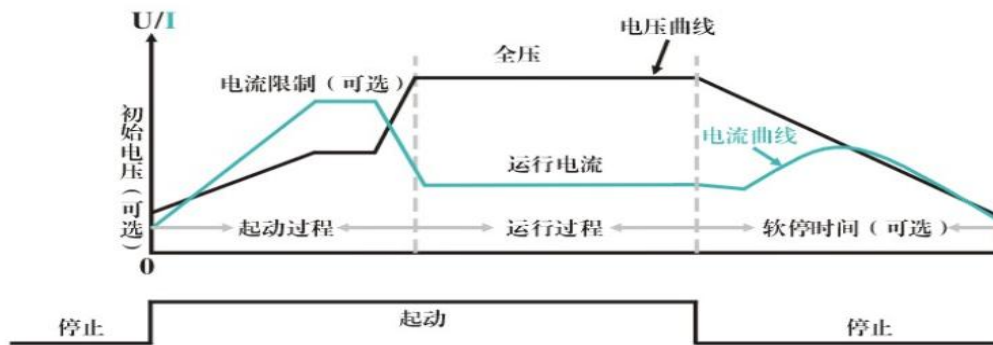
Fn★控流因子值

该参数项用来设置限流起动模式下电流的升速曲线。

注：本参数对限流起动模式有效。

第八章 控制模式

软起/软停的电压和电流特性曲线



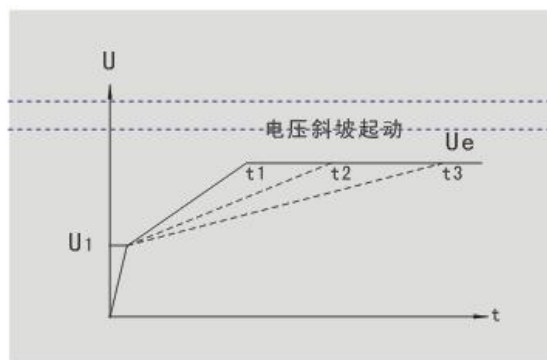
本系列软起动器，具有多种起动模式和多种停车模式。用户可根据负载不同及具体使用条件合理地选择不同的起动模式和停车模式。

8.1 起动模式

具有 4 种起动模式：电压斜坡起动、限流起动和点动起动，详述如下。

8.1.1 电压斜坡起动模式

下图是电压斜坡起动的电压变化波形图。

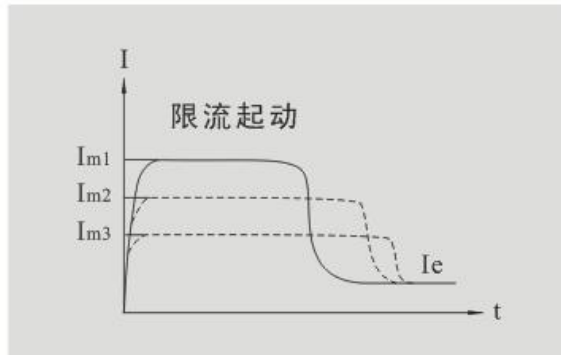


其中 U_1 为起动时软起动器输出的初始电压值。当电机起动时，软起动器的输出电压迅速上升到 U_1 ，然后按所设定的限制起动时间 t 逐渐上升，电机随着电压的上升转速不断增加，当电压达到进线电压 U_e 时，电机达到额定转速，起动过程完成。

电压斜坡起动模式适用于大惯性负载，或对起动电流要求不严，而对起动平稳性要求较高的场合。这种起动方式，可大大降低起动冲击及机械应力。初始电压 U_1 值越大，起动初始转矩越大，但起动瞬间冲击也越大。采用电压斜坡起动模式时，起动过程的长短与限制起动时间设定值和负载轻重有关。

8.1.2 限流起动模式

在限流起动模式下，当电机起动时，其输出电压值不断增加，直到输出电流达到设定的电流限幅值 I_m （如下图所示）。

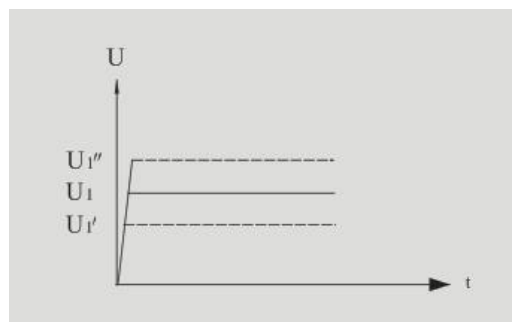


并保持输出电流不大于该值，电压逐渐升高，使电动机逐渐加速，当电动机接近额定转速时，输出电流会迅速下降至额定电流 I_e 以下，完成起动过程。电流限幅值可根据实际负载的情况进行设定。

限流起动模式一般用在对起动电流有严格要求的场合，特别是电网容量偏小，要限制起动容量时，可根据要求设定限流倍数，一般在 2.5 ~ 3.5 倍之间，设定过小也可能造成软起动器不能正常起动。采用限流起动模式时，起动过程所用的时间和限流倍数大小有关，限流倍数越大，时间越短，反之则越长。

8.1.3 点动起动模式

在该起动模式下，软起动器的输出电压迅速增加至初始电压 U_1 并保持不变。改变 U_1 的设定值，可改变电动机点动时的输出电压及输出转矩(见下图所示)。



该功能对试车判断电机转向或者一些负载的定位非常方便。

8.2 停车模式

具有两种停车模式：自由停车和软停车，详述如下。

8.2.1 自由停车

当接到停机指令后，软起动器发出指令断开旁路接触器并封锁主电路晶闸管的输出，给电机断电，电动机依负载惯性逐渐自由停车。

8.2.2 软停车

在这种停车模式下，当接到软停车指令后，电动机的供电由旁路接触器切换到主电路晶闸管，软起动器的输出电压逐渐降低，直至为零，电机随之减速至停止转动。

其停车过程所用的时间和负载、停车模式/时间参数的设定值有关。对于不同负载，用户需要在调试中相应修改“停车模式/时间”参数的时间设定值以达到电机的平滑软停机。

软停车功能不宜使用于大惯性负载。

第九章 额定电流值的调整

本系列软起动器，可以调节机器铭牌标称的额定电流值，但是，额定电流值仅可往下调节，且调节最大幅度为原出厂值的 50%。

适用场合：

当所拖动的电机功率小于软起动器铭牌标称的功率值时，可通过下调软起动器额定电流值来实现新的匹配，以保证所拖电机的起动效果和故障保护功能的准确。

修改步骤/方法：

- 1、在软起动器上电前先将外控端子中的复位端子 RST 和 COM 端子短接，然后上电；
- 2、对数码管显示键盘：待操作键盘显示【PC_】时，在 5 秒内按下操作键盘上的 PRG 键并保持到显示出厂额定电流的默认值【CC xxxx】；

对液晶显示键盘：待操作键盘显示【功率调整】时，在 5 秒内按下操作键盘上的 PRG 键并保持到显示出厂额定电流的默认值【额定电流 xxxA】；

- 3、此时，可通过按上升键或下降键修改额定电流值，修改完成后，按复位键 STOP 并保持 5 秒钟，系统返回到【待机状态】，同时修改后的电流值被存储。

这时软起动器的额定输出电流也将变为修改后的电流。

注意：参数修改完成后，应将外控端子 RST 和 COM 间的短接线去掉！

第十章 显示电流的校准

每台软起动器在出厂前均经过全面调试，显示电流均已做过校准。若用户在使用过程中发现显示电流值和实际电流有误差时，可以按照下列方法进行二次校准。

方法 1：

起动模式设置为点动起动模式，给电机加上适当的负载，初始电压设置在 45%以下，按下操作键盘的起动键 RUN 并保持（电机进入点动运行状态），这时可通过按上升键或下降键修改键盘显示的电流值，使该值和实际电流保持一致。

修正后即可松开起动键 RUN，修正后的电流数值将会自动保存。

方法 2：

情况允许时，亦可采用下面的方法。

在旁路后运行工作状态下，同时按下操作键盘的起动键 RUN 和上升键或者同时按下操作键盘的起动键 RUN 和下降键，分别实施增加或者减小操作键盘显示的电流值，使其与实际电流一致。

第十一章 故障检测及处理

11.1 故障显示代码一览表

当软起动器故障保护功能动作时，软起动器立即停机，显示面板显示当前故障保护代码。

用户可根据故障代码所表示的故障含义进行故障分析以及处理。

状态说明		故障分析和处理
给出起动信号 而机器无反应		检查控制方式设定值是否正确。 检查外控端子 STOP 与 COM 是否接通。 检查电路连接是否正确以及电源是否正常。
故障号	故障名称	故障分析和处理
-CE-	通讯故障	检查电源供电是否正常。 检查主控板和操作键盘的连接是否可靠。
Er 0	参数设置错误	设定参数不匹配？复位后重新设定参数。
Er 1	缺相保护	检查电源各相电压，判断是否缺相并予以排除。 若为带电机运行中，检查电机是否有一相断开。
Er 2	堵转保护	检查负载情况，是否存在电机卡死或者转情况。 调整初始电压设定值或者降低限流倍数设定值。
Er 3	过热保护	检查软起安装环境是否通风良好且垂直安装。 检查散热器是否过热或者温度开关是否断开。 检查旁路接触器是否可靠接入。 若起动频次过高，降低起动频次。 另外设置风机，进行强制风冷。
Er 4	起动超时	检查负载是否太重。 检查限制起动时间是否设置太短。 检查限流倍数设定值是否太低。 或者提高初始电压设定值。
Er 5	过载保护	检查负载是否太重，电流是否太大。 检查参过载保护级别设定值是否设置太小。
Er 6	运行过流保护	检查负载情况，是否存在负载突然加重； 检查负载情况，是否存在负载波动太大。 适度调整运行过流保护设定值。
Er 7	电流不平衡保护	检查是否存在电机的某一相断开。 检查电机情况，判断是否存在电机故障。 电流不平衡保护设定值是否设置过小。

故障号	故障名称	故障分析和处理
Er 8	起动过流保护	检查负载是否太重。 检查是否存在电机卡死或者堵转情况。 起停过流保护设定值是否设置过小。
Er 9	软停车过流保护	检查停车过流保护设定值是否设置过小。 检查停车时间设定值是否太短。
Er 10	SCR 触发干扰	检查设备周围是否有强干扰源，并予以消除。 检查主控板的同步信号是否正常。

注：数码管键盘仅仅显示故障号；液晶汉显键盘仅仅显示故障名称。

在故障排除后，可按照以下三种方式进行复位：

- ☆ 按操作键盘（控制面板）上的停止/复位键 STOP，并保持 3 秒。
- ☆ 外控复位端子 RST 和 COM 短接，并保持 3 秒。
- ☆ 软起动机断电后重新上电。

在故障复位后，软起动机恢复到待机状态（即：起动准备状态）时，才能再次执行起动。

11.2 故障记忆以及故障查询

11.2.1 故障记忆功能

本系列软起动机具有故障记忆功能，可以记录最近三次故障。方便用户进行查询和分析。

11.2.2 故障查询

软起动机在如下几种情况时，可以进行故障查询。

- ☆ 在软起动机的待机状态（即：停机状态）时，长按 STOP 键 3 秒。
- ☆ 在软起动机的当前故障状态时，按上升键或者下降键。

注明：在任何故障显示时，（在故障消除后）按 STOP 键，均可返回到待机状态。

第十二章 使用注意事项

防止触电：

软起动器的输入端接通电源后，当负载开路或者缺相时，即使在待机/停止状态，其输出端仍然会带有相当高的感应电压。禁止接触软起动器的输出端，否则会有触电危险。

警告：软起动器的主控板上带有 AC380V 的危险电压。

感应电压：

软起动器输出端的感应电压是正常现象，是由可控硅的漏电和 dv/dt 阻容滤波回路的交流通路产生。带负载能力很小，在输出连接负载后消失。

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，严禁连接在输出端，否则将可能损坏软起动器中的可控硅功率器件。

兆欧表：

严禁用兆欧表测量软起动器输入与输出间的绝缘电阻，否则可能因过电压而损坏软起动器中的可控硅和主控板。

可用兆欧表测量软起动器的相间和相对地绝缘，但是，应预先拔掉主控板上的所有插头，并用三根短路线分别将三相各自的输入端与输出端短接。

测量电机绝缘时，应将软起动器和电机间的连线拆掉；也必须遵循上述原则。

输入与输出：

不得将软起动器主回路输入与输出端子接反，可能损坏设备。

旁路相序：

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

低电压等级：

严禁在软起动器的外控端子上连接其它外部电源。

第十三章 附表说明

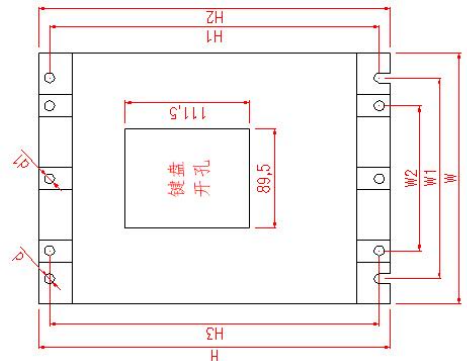
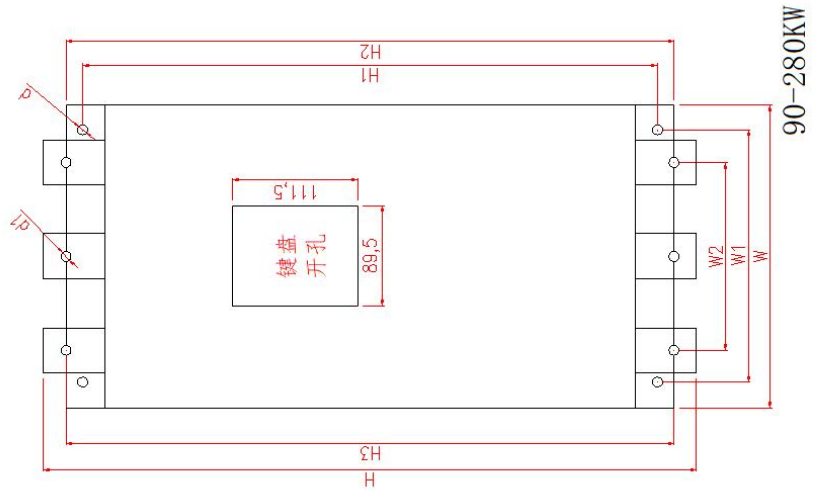
附表 1: 规格型号 (以 AC380V 为例)

序号	软起动器 型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	配套断路器 型号	一次线规格 (铜线)
1	MSS008A-3	7.5	18	CM1-63L/25	6mm ²
2	MSS015A-3	15	30	CM1-63L/40	16mm ²
3	MSS022A-3	22	45	CM1-63L/63	16mm ²
4	MSS030A-3	30	60	CM1-100L/80	25mm ²
5	MSS037A-3	37	75	CM1-100L/100	25mm ²
6	MSS045A-3	45	90	CM1-225L/125	35mm ²
7	MSS055A-3	55	110	CM1-225L/160	50mm ²
8	MSS075A-3	75	150	CM1-225L/200	70mm ²
9	MSS090A-3	90	180	CM1-225L/225	25×3 铜排
10	MSS110A-3	110	220	CM1-400L/315	25×3 铜排
11	MSS132A-3	132	260	CM1-400L/315	25×3 铜排
12	MSS160A-3	160	320	CM1-400L/350	30×3 铜排
13	MSS185A-3	185	370	CM1-400L/400	30×4 铜排
14	MSS200A-3	200	400	CM1-630L/500	30×4 铜排
15	MSS220A-3	220	440	CM1-630L/630	30×4 铜排
16	MSS250A-3	250	480	CM1-630L/630	40×4 铜排
17	MSS280A-3	280	550	CM1-630L/630	40×4 铜排

用户在订货时, 请将产品型号、数量、负载情况以及使用条件等通知厂家, 以便正确选择产品。

附表 2：外形尺寸

规格型号	外形尺寸 (mm)			安装尺寸 (mm)						接线排尺寸 (mm)				
	W	H	D	W1	H1	D1	D2	d	W2	H2	H3	D3/D4	d1	
MSS008~075A-3	225	335	198	180	315	99	99	Φ9	130	335	315	3	Φ9	
MSS090~185A-3	270	544	213	220	488	79	43	Φ9	168	510	518	10	Φ11	
MSS200~280A-3	327	629	213	270	555	79	43	Φ11	207	587	604	10	Φ13	



产品在改进的同时，机器尺寸在变化，请最终以实物为准！

附表 3：不同负载应用时的设置经验

负载类型	限流倍数 (%)	起动时间 (S)
01: 水泵	300	5~15
02: 离心泵	350	5~15
03: 潜水泵	350	5~15
04: 活塞泵	350	5~15
05: 风机	300	10~40
06: 冷缩机	300	5~15
07: 螺旋式压缩机	300	5~20
08: 离心式压缩机	350	10~40
09: 离心机	400	10~40
10: 活塞式压缩机	350	5~10
11: 传送带	350	5~10
12: 传送机	350	5~10
13: 螺旋输送机	400	5~10
14: 球磨机	400	15~35
15: 电梯	350	5~10
16: 滚筒	350	5~10
17: 圆锯/带锯	300	10~60
18: 锤式破碎机	400	10~60
19: 搅碎机/剪削机	400	5~10
20: 搅拌机	350	15~20
21: 混合机	350	5~10
22: 研磨机	400	15~60
23: 轧碎机	400	10~40
24: 精炼机	300	5~30
25: 压力机	400	20~60

具体参数设置，请依据负载的实际情况适度调整。

以上经验数据仅供参考！

第十四章 通讯协议

★ MODBUS RTU 通讯

本系列软起动器提供 RS485 通讯接口，采用国际标准的异步串行主从 MODBUS RTU 通讯协议进行的通讯。上位机（主机，指 PC、PLC、触摸屏）可通过“读数据”和“写数据”帧对软起动器进行参数修改、控制以及读取测量值等操作，以实现集中控制。

★ 协议通讯数据为 RTU 模式

系统编码为 8 位二进制；数据格式为 1 个起始位，8 个数据位，1 个校验位，1 个停止位，无校验；通讯波特率为 2400b/s，4800b/s，9600b/s，19200b/s 四种；从机地址范围为 1-247。

★ 从软起动器读取数据

请求格式：

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5 个字符	从机编号	03H	起始地址	数据个数	CRC 校验	3.5 个字符

--从机地址：1Byte，主机必须识别被选定的从站，未分配地址的从站将只接收信息，但不执行命令。

--功能代码：1Byte，读命令的功能代码为 03H。

--数据区：

--起始地址：2Byte，第一个字节为高地址字节，第二个字节为低地址字节。

--数据个数：2Byte，从起始地址开始的数据。第一个字节为高位的数据，第二个字节为低位数据。

--CRC 校验：2Byte，低位在前、高位在后。

响应格式：

◎接收正确相应格式：

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5 个字符	从机编号	03H	字节数	参数值	CRC 校验	3.5 个字符

--从机地址：1Byte，响应的从机主机和主机请求的从机地址一致。

--功能代码：1Byte，读命令的功能代码为 03H。

--数据区：

--字节数：1Byte，读命令返回数据的字节数量。

--参数值：读命令返回的数据值。

--CRC 校验：2Byte，低位在前、高位在后。

◎接收错误响应格式：

静止时间	从机地址	差错码	异常区		CRC	静止时间
3.5 个字符	从机编号	83H	01, 02, 03, 04		CRC 校验	3.5 个字符

--从机地址：1Byte，响应的从机主机和主机请求的从机地址一致。

--差错码：1Byte，代码为 83H。

--异常码:

- 01=不支持的功能码或者设备运行不可操作;
- 02=不支持的起始地址或者不支持的“起始地址+数据个数”;
- 03=不支持的数据值(数值超限等);
- 04=接收的 CRC 校验错误。

--CRC 校验: 2Byte。

★ 向软起动器写数据

请求格式:

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5 个字符	从机编号	06H	地址	数据	CRC 校验	3.5 个字符

--从机地址: 1Byte, 主机必须识别被选定的从站, 未分配地址的从站将只接收信息, 但不执行命令。

--功能代码: 1Byte, 写命令的功能代码为 06H。

--数据区:

--地址: 2Byte, 第一个字节为高地址字节, 第二个字节为低地址字节。

--数据: 写命令要写的数据值。

--CRC 校验: 2Byte, 低位在前、高位在后。

响应格式:

⊙接收正确响应格式:

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5 个字符	从机编号	06H	地址	数据	CRC 校验	3.5 个字符

--从机地址: 1Byte, 响应的从机地址和主机请求的从机地址一致。

--功能代码: 1Byte, 写命令的功能代码为 06H。

--数据区:

--地址: 2Byte, 第一个字节为高地址字节, 第二个字节为低地址字节。

--数据: 2Byte, 写命令写的的数据值。

--CRC 校验: 2Byte, 低位在前、高位在后。

注: 写数据操作 06H 的响应数据格式与请求数据格式相同。

⊙接收错误响应格式:

静止时间	从机地址	差错码	异常区	CRC	静止时间
3.5 个字符	从机编号	90H	01, 02, 03, 04	CRC 校验	3.5 个字符

--从机地址: 1Byte, 响应的从机地址和主机请求的从机地址一致。

--差错码: 1Byte, 代码为 90H。

--异常码:

01=不支持的功能码或者设备运行不可操作;

02=不支持的起始地址或者不支持的“起始地址+数据个数”;

03=不支持的数据值(数值超限等);

04=接收的 CRC 校验错误。

--CRC 校验: 2Byte。

软起参数对应的地址定义

序号	地址 HEX	八进 制 OCT	参数名称	读写方式
1	1000H	10000	额定电流	只读
2	1001H	10001	保留	只读
3	1002H	10002	工作电流	只读
4	1003H	10003	故障	只读
5	1004H	10004	起动模式选择	读/写
6	1005H	10005	(斜坡、限流)限制起动时间	读/写
7	1006H	10006	(斜坡、点动)初始电压	读/写
8	1007H	10007	限流倍数	读/写
9	1008H	10010	控制方式(1:键盘; 2:外控; 3:键盘+外控; 4:通讯; 5:通讯+键盘; 6:通讯+外控)	读/写
10	1009H	10011	停车模式和时间	读/写
11	100aH	10012	保护使能选择	读/写
12	100bH	10013	起停过流保护值	读/写
13	100cH	10014	运行过流保护值	读/写
14	100dH	10015	电流不平衡度保护值	读/写
15	100eH	10016	过载保护级别	读/写
16	100fH	10017	波特率(1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200)	读/写
17	1010H	10020	设备地址(1~247)	读/写
18	1011H	10021	软起动器状态(0:待机; 1:启动; 2:旁路; 3:软停; 4:故障。)	只读
19	1012H	10022	控流因子值	读/写
20	2000H	20000	起停控制(1:起动; 2:停机; 3:复位)	只写

参数的名称、含义、设置范围和说明等详细信息,参见“第七章 参数项说明”章节。

立足品质 创造精品

本产品在进行改进的同时，内容可能会有所变更，恕不另行通知，请以实物为准！

V2022.02