



SFR-M 软起动器 用户手册



 陕西晟欣电气工程有限公司

地址：西安市高新技术开发区锦业路69号
电话：029-87938713 88346123 88346128
传真：029-87938713 87938719
邮编：710077
网址：<http://www.sxshengxin.com>
E-mail: info@sxshengxin.com

200506版本A，内容如有变更，恕不另行通知。

陕西晟欣电气工程有限公司
Shaanxi shengxin electric Co.,Ltd.

前 言

对于您选用陕西晟欣电气工程有限公司生产的电动机软起动器，本公司表示衷心感谢。

在使用SFR-M系列电动机软起动器时，应熟读本用户手册，以便充分发挥SFR-M软起动器的性能。

本手册要置于软起动器的实际使用者身边，这对今后的维护、保养和检查是有必要的。

当您在使用中发现疑难问题而本手册不能给以解答时，请与本公司联系，我们将竭诚为您服务。



安全注意事项



警告！必须保证电动机与SFR-M软起动器相匹配，安装时必须按用户手册操作规程操作。



警告！不允许将输入端(L1. L2. L3)接到输出端(T1. T2. T3/B1 B2. B3)。



警告！不允许将软起动器输出端(T1. T2. T3/B1. B2. B3)接电容器，否则会损坏软起动器。



警告！设备维护时，必须确保进线电源是断开的。

目 录

安装准备.....	1
一、铭牌标签.....	2
二、环境条件及安装.....	3
1. 环境条件.....	3
2. 安装方向及间距.....	3
三、工作原理及电路连接.....	4
1. 工作原理.....	4
2. 基本接线图.....	5
3. 外接端子说明.....	6
四、控制模式.....	7
1. 斜坡软起动模式.....	7
2. 限流软起动模式.....	7
3. 斜坡限流软起动模式.....	7
4. 软停车.....	8
5. 自由停车.....	8
五、控制设置及操作.....	8
1. 操作键盘功能说明.....	8
2. 控制方式.....	9
3. 参数设置.....	9
六、通电运行.....	12
七、保护及故障排除.....	14
八、规格型号及尺寸.....	15
附表1. 不同应用负载参数设置.....	16
服务承诺.....	17

安装准备

使用前请仔细阅读SFR-M软起动器用户手册。如果不认真阅读有关说明而违反了有关安全规定，有可能影响软起动器的正常使用，或造成意外。

安装时请具备以下工具：螺丝刀、剥线钳、板钳等。

警告！安装之前，请务必阅读“安全注意事项”。

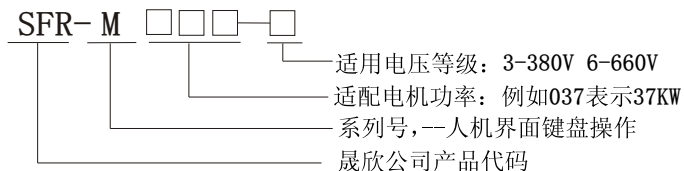
一. 铭牌标签

开箱后进行下述检查：

1. 铭牌检查以确认收到的货物与您订购的产品相符。

SFR-M系列电动机软起动器	
型 号:	SFR-M -3
输入电压:	3Φ 380VAC
适用电机:	KW
出厂编号:	SX
出厂日期:	*****
陕西晟欣电气工程有限公司	

型号说明：



2. 检查有无损伤，零件脱落及盖板凹陷之类的问题，如有发现请立即与供应商联系。
3. 每台软起动器配产品合格证、保修卡各一份及使用说明书一本。

二. 环境条件及安装

1. 环境条件

使用环境对软起动器的正常使用及寿命有显著影响，因此请将软起动器安装在符合下列条件的场所。

进线电源：三相交流380V（± 20%），50Hz

适用电机：鼠笼式三相异步电动机

起动频度：可作频繁或不频繁起动，建议每小时不超过25次

冷却方式：自然风冷或强迫风冷

使用温度：-25℃~+45℃

相对湿度：不超过90%（20℃±5℃），无凝露

安装方式：壁挂式或立柜式

使用场所：室内无腐蚀性气体、无导电尘埃、通风良好

防护等级：IP20或IP00

标高振动：海拔超过2000米应降低容量使用，震动小于0.5g

2. 安装方向及间距

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，并在设备上留有足够的散热空间，如图示。

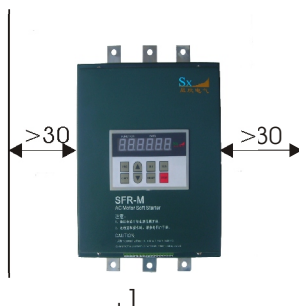


图1. 安装间距

三. 工作原理及电路连接

1. 工作原理

SFR-M软起动器采用三对反并联的可控硅模块串接于交流电动机的定子回路上。利用可控硅的电子开关作用，通过微处理器控制其触发角的大小来改变电动机输入电压的大小，从而实现控制电动机平滑软起动的目的。当起动完成后，软起动器输出达到额定电压，如果配置了旁路接触器则旁路接触器吸合，软起动器进行在线实时监测并实现对电动机的保护。

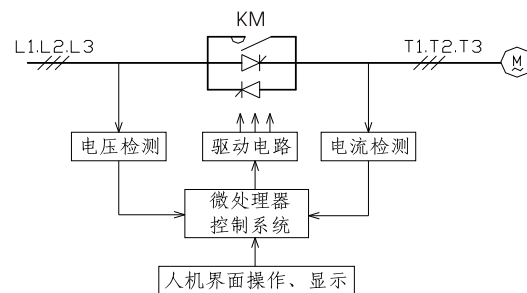


图2. 原理框图

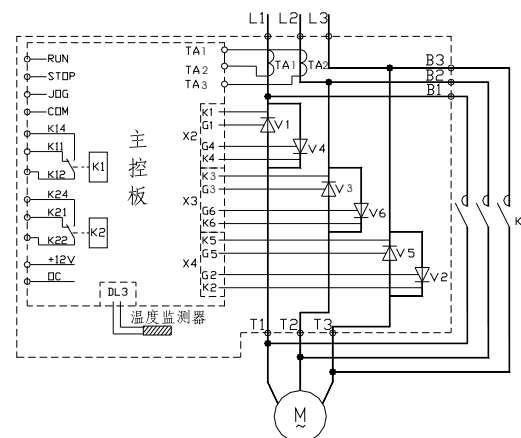


图3. 原理简图

2. 基本接线图

图4给出了SFR-M电动机软起动器的基本外接线接口，并能够实现单台软起动器的起/停控制，具体外接端子说明见下页表。

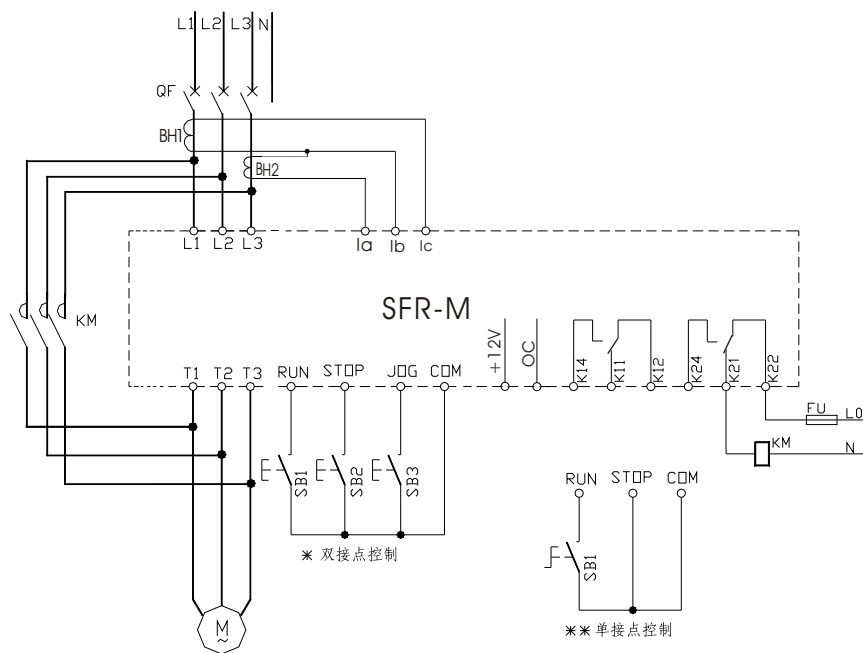


图4.基本接线图

33. 外接端子说明

符 号		端子名称	说 明
主回路	L1. L2. L3	交流电源输入端子	连接三相交流电源
	T1. T2. T3	软起动器输出端子	连接三相异步电动机
	B1. B2. B3	旁路接触器专用端子	用于连接旁路接触器
控制回路	输入端子	RUN	外控起动端子 RUN与COM 短接则起动
		STOP	外控停止端子 STOP与 COM 短接则停止
		JOG	外控点动端子 JOG与 COM 短接则点动
		+12V	内部电源端子 内部输出电源, DC12V/50mA
	输出端子	OC	起动完成输出端子 起动完成后晶体管导通
		COM	公共端子 内部电位参考点
		K11	故障输出端子 故障时, K11.K12断开 K14. K12常开接点 K11. K12常闭接点 触点容量: AC250V/5A
		K12	
		K14	起动完成端子 完成后, K21.K22断开 K22.K24闭合 触点容量: AC250V/5A
		K21	
K22			
K24			

SFR-M 软起动器控制电路的主板上有14个外部控制端子，为用户实现外部信号控制提供方便。其中包括起动、停机、点动控制、故障输出（可作报警用）、起动完成继电器输出和晶体管、12V直流电源输出、外配旁路接触器控制接口等。如用户采用本机键盘操作而不需要远控或外部信号控制的情况下，这些端子无需接线。



图5.外接端子

注：单节点控制:实现一个节点控制软起动器起、停操作，当 RUN与COM短接起动，断开停机，单节点控制时须将STOP与COM短接。

四. 控制模式

1. 斜坡软起动模式

通过设定起动电压与斜坡时间使起动电流与起动力矩尽可能降到最低。最佳设定状态是电动机通电后立即开始平缓起动。起动电压 U_s 从0~380V可调。斜上升坡时间 t_r 从0~600S可调，如图6。

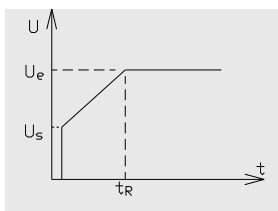


图6. 斜坡起动曲线

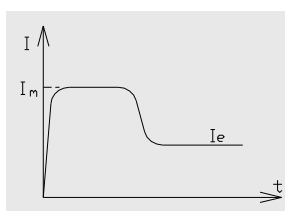


图7. 限流起动曲线

2. 限流软起动模式

采用限流起动模式时，则起动电流不超过设定的限流值并且在起动时能获得高转矩从而快速提高电机转速，当达到额定电压、额定转速时，输出电流迅速下降至负载电流，起动过程完成，如图7。此种模式应用于泵类或起动转矩较高的负载。

3. 点动运行控制模式

采用该模式起动电机时，软起动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转矩，该控制方式适用于试车或某些负载的定位，如图8。

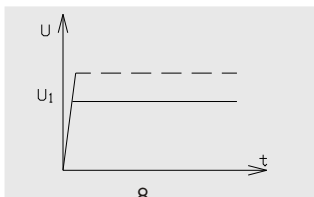


图8. 点动控制

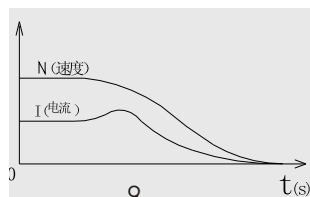


图9. 软停车曲线

4. 软停车

在该模式下停止电机时，电机的输出电压由额定电压在设定的软停车时间内逐步降至零，停车过程完成，如图9。此种停车模式适用于泵类，能够有效的避免停机时产生的“水锤”现象。

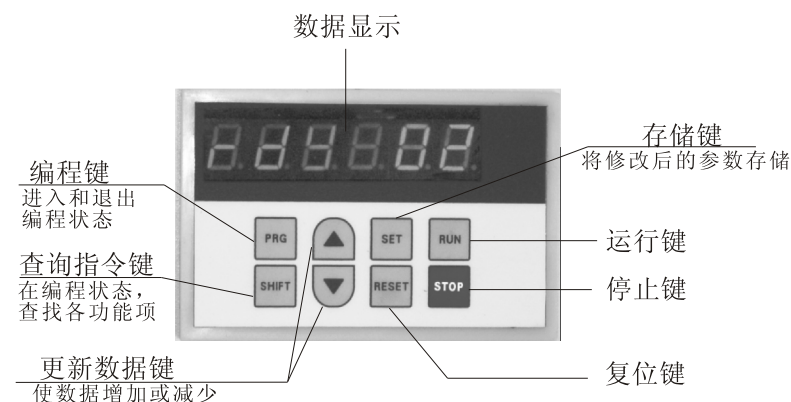
5. 自由停车

电机依固有惯性自由停车。

五. 控制设置及操作

1. 操作键盘功能说明

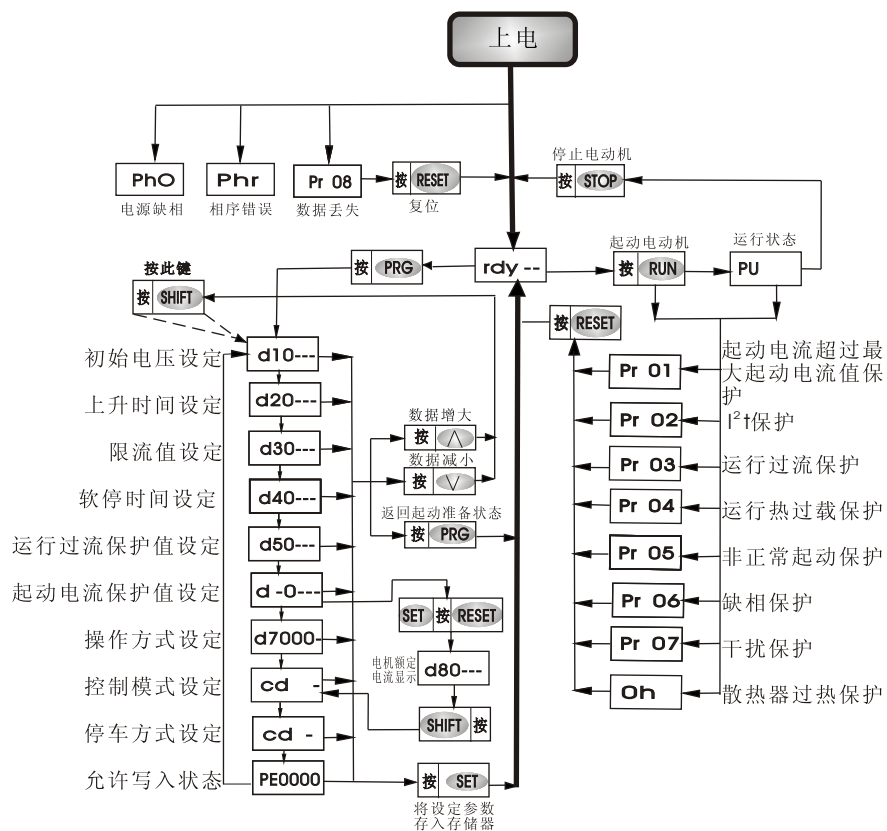
SFR-M系列软起动器通过一个人机界面操作键盘，可实现所有操作，包括参数设置、修改、参数显示、故障显示、复位及启动、停机控制等。键盘功能说明如下图。



2. 控制方式

SFR-M 系列软起动器的控制方式分为操作键盘控制及外部端子控制，可通过键盘修改参数来选择，外部端子控制的接线详见图5。

3. 参数设置及操作流程



4. 参数设置及说明

序号	显示	说明	操作指南	出厂设定值
1	d10---	<ul style="list-style-type: none"> ● 初始电压设定状态 ● 设定范围：0~380V 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按∨或∧键可修改参数 ● 按PRG键退出编辑状态 ● 返回起动准备状态 ● 按SHIFT键进入上升时间设定状态 	40
2	d20---	<ul style="list-style-type: none"> ● 上升时间设定状态 ● 设定范围：1~600S 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按∨或∧键可修改参数 ● 按PRG键退出编辑状态 ● 返回起动准备状态 ● 按SHIFT键进入电流限幅值设定状态 	30
3	d30---	<ul style="list-style-type: none"> ● 电流限幅值设定状态 ● 显示值为电动机额定电流的百分比 ● 设定范围：20~400 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按∨或∧键可修改参数 ● 按PRG键退出编辑状态 ● 返回起动准备状态 ● 100%对应两倍额定电流* 	150
4	d40---	<ul style="list-style-type: none"> ● 软起动器软停时间设定状态 ● 设定范围：1~100S 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按∨或∧键可修改参数 ● 按PRG键退出编辑状态 ● 按SHIFT键进入上升时间设定状态 	1
5	d50---	<ul style="list-style-type: none"> ● 运行过流值设定状态 ● 显示值为电动机额定电流的百分比 ● 设定范围：20~400 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按∨或∧键可修改参数 ● 按PRG键退出编辑状态 ● 返回起动准备状态 ● 按SHIFT键进入运行过流值设定状态 	
6	d 60---	<ul style="list-style-type: none"> ● 最大起动保护电流值设定状态 ● 显示值为电动机额定电流的百分比 ● 设定范围：400~600 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按∨或∧键可修改参数 ● 按PRG键退出编辑状态 ● 返回起动准备状态 ● 按SHIFT键进入操作方式设定状态 	400

续上页表

序号	显示	说明	操作指南	出厂设定值
7	d7000-	<ul style="list-style-type: none"> 操作方式设定状态最后一位显示: ① 键盘操作方式 ② 外控端子操作方式 ③ 键盘及外控端子均可 	<ul style="list-style-type: none"> 按√或^键可修改参数 按PRG键退出编辑状态返回起动准备状态 按SHIFT键进入控制模式设定状态同时按下SET和RESET键进入 d80--- 状态 	1
8	d80---	<ul style="list-style-type: none"> 软起动器额定电流值显示(此项只可查看不可修改) 	<ul style="list-style-type: none"> 按PRG键退出编辑状态返回起动准备状态 按SHIFT键进入控制模式设定状态 	控制 器标 称电 流值
9	cd -	<ul style="list-style-type: none"> 控制模式设定状态最后一位闪烁显示 ① 电压斜坡起动模式 ② 电流限流起动模式 ③ 点动控制模式 	<ul style="list-style-type: none"> 按√或^键可修改参数 按PRG键退出编辑状态返回起动准备状态 按SHIFT键进入停车方式设定状态 	2
10	cd -	<ul style="list-style-type: none"> 停车方式设定 ① 自由停车 ② 软停车 	<ul style="list-style-type: none"> 按√或^键可修改参数 按PRG键退出编辑状态返回起动准备状态 按SHIFT键进入允许写入设定状态 	0
11	PE0000	<ul style="list-style-type: none"> 允许写入设定状态只有在该状态下才能将以上修改的参数存入存储器,并且掉电后不会丢失 	<ul style="list-style-type: none"> 按SET键将以上10个设定参数全部写入存储器 按PRG键退出编辑状态返回起动准备状态 按SHIFT键进入初始电压设定状态 	

注:

- 参数修改后,软起动器将按修改后的参数控制电动机的起动及停机。
- 修改后的参数如不存入存储器,那么设备停电后该参数将会丢失,仍保持修改前的参数。所以应将调试后的参数存入存储器。
- 显示栏中“-”表示可修改数据码的有效位。
* 该项设定值乘以2为实际电流限幅值。例:设定值为150时,则电流限幅值为 $150 \times 2 = 300$,即为电机额定电流的300%(即3倍 I_e)

六. 通电运行

按上述完成连接及参数设置后可进行如下操作:

1. 试车

试车的主要目的是提供给客户确认电机转向和电机传动是否正常。

- 合进线电源开关,正常时键盘盒显示rdy-02。
- 将起动方式设置为点动运行方式,初始电压按出厂值。
- 根据实际负载情况,合理调整初始电压,以达到最佳起动效果。
- 按压RUN键,同时观察电机的转动方向是否符合要求及运转是否正常,如不正常松开RUN键即可。
- 如电机转矩不够,请加大初始电压值,欲延长观察时间请增加按压RUN键时间。

2. 运行

- 参考附表1相关参数设置。
- 按压RUN键或外接起动按钮,起动器开始运行,电动机平滑起动,电流无突变说明参数设置合适。
- 运行后可按压STOP键或外接停止按钮进行停机操作。

3. 通电状态显示

当软起动器通电后，人机界面可能有下表所示的状态显示，请按照表中所述进行调整。

序号	状态显示代码	代码含义	操作指南
1	PhO	进线电源缺相	所有控制键均无效，三相电源必须可靠接入软起动器
2	Phr	进线电源相序接反	所有控制键均无效，换接进电源的任意两相
3	Pr 08	数据丢失	按RESET键，进入启动准备状态，再按PRG键检查和修改错误，修改前切勿按RUN键。
4	rdy --	<ul style="list-style-type: none"> ● 该状态为启动准备状态 ● 如果上电后，软起动器直接显示该数值，表明一切正常。 ● 最后一位代表软起动器的控制方式，共有三种显示形式： <ul style="list-style-type: none"> ①电压斜坡方式 ②限流软启动方式 ③点动控制方式 ● 第四位有两种显示模式 <ul style="list-style-type: none"> ②自由停车 ①软停车 	<ul style="list-style-type: none"> ● 在该状态下，软起动器将按最后两位显示数值显示的控制模式起停电动机。例如：在 rdy 02 下按RUN键软起动器将以限流方式启动电动机，按STOP键电动机将以惯性自由停机。 ● 按PRG键进入维修状态。如果显示器后两位中任一位置数值超越说明范围，软起动器将视其为违法状态。勿启动！

注：SFR-M型软起动器启动及运行时显示PU-----，后四位为运行电流值。

七. 保护及故障排除

SFR-M 软起动器有9种保护功能，动作时软起动器立即停机，操作键盘显示故障代码，用户可根据故障代码所对应的故障原因进行分析处理。在故障排除后，可通过复位键RESET进行复位，使软起动器恢复至启动准备状态。

状态代码	代码说明	故障分析	处理方法
Pr 01	启动过流保护	启动电流超过保护设定电流？	根据负载调整电流限值或保护值
Pr 02	限流保护	限流参数过小或启动时间过长？	适当加大限流值或减小启动时间
Pr 03	运行过流保护	负载突然加重？负载波动太大？	调整负载运行状况
Pr 04	电动机热过载保护	是否过载运行？	减小负载
Pr 05	违反规程启动保护	违反操作程序？	重新确认控制模式
Pr 06	缺相保护	在启动或运行过程中缺相？	检查三相电源是否可靠接入
Pr 07	干扰保护	外部干扰信号太强？	查找并消除干扰源
Pr 08	参数故障保护	设定参数丢失？	检查各参数并重新设定
Oh	过热保护	内部散热器过热？	减小启动电流或降低启动频度

八. 规格型号及尺寸代码

适配电机功率 (KW)	额定电流 (A)	规格型号	外形代码
7.5	15	SFR-M008-3	B1
11	22	SFR-M011-3	
15	30	SFR-M015-3	
18.5	37	SFR-M018-3	
22	44	SFR-M022-3	
30	60	SFR-M030-3	
37	74	SFR-M037-3	
45	90	SFR-M045-3	
55	110	SFR-M055-3	B2
75	150	SFR-M075-3	
90	178	SFR-M090-3	
110	218	SFR-M110-3	B3
132	260	SFR-M132-3	
160	320	SFR-M160-3	
185	370	SFR-M185-3	
200	398	SFR-M200-3	B4
220	440	SFR-M220-3	
250	500	SFR-M250-3	
280	560	SFR-M280-3	
320	630	SFR-M320-3	
400	780	SFR-M400-3	
450	850	SFR-M450-3	B5
500	1000	SFR-M500-3	

外形尺寸

外形代码	宽 (B)	高 (H)	深 (T)	安装宽度 (MW)	安装高度 (P)	紧固孔 (MH)
B1	226	343	190	120	292	9
B2	230	345	210	130	296	9
B3	291	430	232	174	334	13
B4	328	466	234	200	370	13
B5	422	568	235	280	422	13



附表1. 不同应用负载参数设置

应用类型	初始电压	起动时间	限流倍数	停止时间
风 机	40	40~60	0	0
水 泵	40	30	3	2
潜水泵	40	10~30	0	0
压缩机	40	20	3	0
轧碎机	40	40	4	0
轧钢机	40	35	4	0
搅拌机	40	40	4	0
皮带输送机	40	10	0	0

特别注意: 以上设置仅供参考。每一具体应用必须给予个别考虑。

订货须知

- (1) 订货时请将完整的产品规格型号、负载情况及使用条件告之供货方;
- (2) SFR-M系列软起动器内部不含旁路接触器, 购货后请按电机的额定容量选配相应的三相交流接触器。
- (3) 软起动器的防护等级为IP00, 冷却方式为自然风冷或强迫风冷, 使用时请安装在通风良好的电气柜中。
- (4) 对本产品有特殊要求的用户, 请在订货时向供货方说明, 我们将竭诚为您服务。

服务承诺

1. 本产品的保修期为自发货之日起24个月；
2. 无论何时、何地使用的本公司品牌的产品，均享有终身服务；
3. 若由于以下原因引起的故障，即使在保修期内，也属有偿维修：
 - A. 不正确的操作（以用户手册为准）而引起的故障或损坏；
 - B. 未经许可而自行拆卸、改造而造成的问题；
 - C. 使用环境条件不良造成损坏；
 - D. 由于自然灾害或不可抗力引起的损伤。
4. 请妥善保管产品合格证、保修卡。
5. 本质保承诺仅限中国大陆区域。