

内容如有变更,恕不另行通知
♻️ 本手册采用生态纸印刷



电机软启动器使用说明书

SJJR2-2000外置旁路型
SJJR2-3000内置旁路型



中国技术服务中心

制造商：山宇自动化科技无锡有限公司
地址：无锡市高新区城南路 201-5 号
电话：0510-82808787
传真：0510-82308566
公司官网：<http://www.wxshanyu.com>
中文网址：山宇·中国



山宇官网：扫二维码

Shanyu

Softstart

山宇自动化科技无锡有限公司
Shan Yu automation technology Wuxi Ltd.

前言

感谢您购买山宇自动化科技(无锡)有限公司的电机软起器“SJJR2”。该产品用于三相异步电机软起、软停控制。在使用前请阅读和理解本说明书中的内容，以能正确使用。



安全注意事项

请仔细阅读该手册，以便能实现软起器的最佳性能，改变软起器的调整值或设置，会影响软起器的功能与性能，必须有专业人员对软起器的参数进行更改，避免出现问题。

只有专业技术人员允许安装SJJR2。

必须保证电动机与SJJR2功率匹配合适，安装时，请务必按用户手册操作章程操作。

不允许软起器输出端接电容器，否则会损坏软起器。

SJJR2安装后请将输入和输出端的铜线鼻用绝缘胶带包好。

远程控制时必须锁定键盘控制。

软起器外壳请牢固接地。

维修设备时，必须断开进线电源。

尽管本手册编写非常认真仔细，但山宇公司不能保证手册不存在小错误。在本文中说明的产品可能会随时对技术和操作方法进行修改，这在合同中无法加以考虑。

目录

1. 使用前有关事项	1
1-1 到货检查、1-2 产品外观	1
2. 安装和连接	2-9
2-1 使用环境、2-2 安装方法	2
2-3 标准型连接图	3
2-4 标准型主电路和接地端子连接	4
2-5 内置旁路型连接图	5
2-6 内置旁路型电路和接地端子连接	6
2-7 控制端子连接	7
2-8 端子配置图	8
2-9 标准型主电路连接图	9
2-10 内置旁路型主电路连接图	9
3. 运行	10
3-1 运行前检查准备、3-2 运行方法	10
4. 键盘面板	11
5. 基本功能	12
6. 功能选择详细说明	13
7. 操作步骤	14
8. 帮助信息	15
9. 保护功能	15-17
9-1 保护功能说明	15
9-2 保护功能设定	16
9-3 保护脱扣曲线	17
10. 保护动作	18
11. 故障诊断	19
12. 起动模式	20-22
12-1 限电流起动模式、12-2 电压斜坡起动	20
12-3 突跳起动、12-4 电流斜坡起动模式	21
12-5 电压限流双闭环起动、12-6 软停机、12-7 自由停机	22
13. 外形尺寸	23-24
14. 应用范围	25
15. RS485通信	25-29
16. 附录	30

1. 使用前有关事项

1-1 到货检查

收到您订购的设备后，请开箱检查以下各项如发现产品有问题或不符合您订的规格，请与您订购设备的代理商或就近的山宇公司办事处联系。

- ① 核对软起动器上的铭牌，确认您订购的规格。

规格铭牌

SJJR2-075软起动器	
型号:	SJJR2-075
输入电压:	AC380V 50Hz
适用电机:	75kw/150A
出厂编号:	
出厂日期:	
山宇自动化科技(无锡)有限公司	

软启动器型号概述

SJJR2-□□□-HSM	
SJJ	企业代码
R	交流软起动器
2	产品系列号
□□□	额定功率075表示75KW
H	表示汉字显示
S	表示内置旁路型
M	表示MODBUS通讯

1-2 产品外观



2. 安装和连接

2-1 使用环境

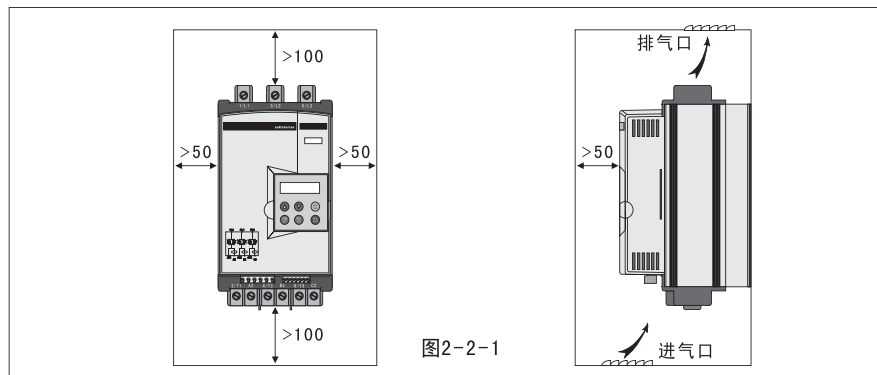
表2-1-1表示安装环境要求

表2-1-1

符合标准:		SJJR2发展了电子式软起动-软停止装置并通过性能测试,符合国家标准: (GB14048.6-2008)
三相电源电压 (U)	V	380-15%...415+10% 440-15%...500+10%
频率	Hz	50
适用电机		鼠笼式三相异步电动机
起动频度		建议每小时不超过20次。
防护等级		IP20 (可协议)
抗冲击		15g 11ms
抗震能力		海拔地面起3000M以下, 振动力装置0.5G以下。
环境温度	工作温度 存贮温度	C° 0...+40不降容(+40~60° C之间,每升高1° C,电流降低1.2%.)-25...+70
环境湿度		95%无冷凝或滴水
最大工作高度	M	1000米以内不降容(1000米以上,每增加100米,电流降低0.5%)
冷却方式		自然风冷。
相对于垂直安装位置的最大工作角度		无要求。

2-2 安装方法

- ① 软起动器应垂直安装，请勿倒装，斜装或水平安装。应使用螺钉安装在牢固的结构上。
- ② 软起动器运行时会产生热量，为确保冷却空气的通路，应如图2-2-1所示，设计留有一定的空间。产生的热量向上散发，所以不要安装在不耐热设备的下方。



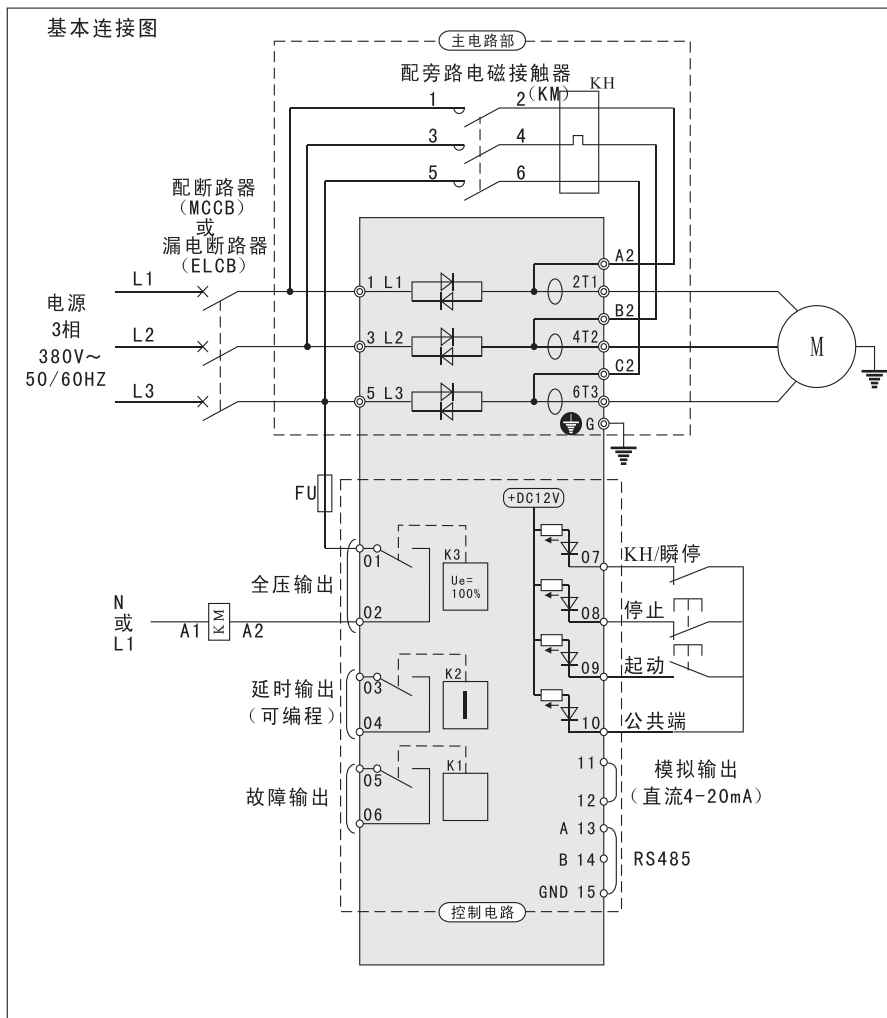
2. 安装和连接

2-3 标准型连接图

接线时务必注意以下各项说明。图2-3-1基本接线

- ① 电源一定要连接于主电路电源端子1 L1、3 L2、5 L3无相序要求。（内置旁路型接R、S、T）如果接错电源则将损坏软起动机。
- ② 接地端子必须良好接地，一方面可以防止电击或火警事故，另外能降低噪声。
- ③ 导线两端必须做压接处理，保证连接的高可靠性。

图2-3-1



2. 安装和连接

2-4 标准型主电路和接地端子连接

表2-4-1主电路和接地端子功能

端子标记	端子名称	说明
1 L1、3 L2、5 L3	主电路电源的输入	连接3相电源
2 T1、4 T2、6 T3	软起动输出连接	连接3相电动机
A2、B2、C2	旁路连接	连接旁路电磁接触器
⚡ G	软起动机接地	软起动机箱体的接地端子应良好接地

(1)主电路电源输入端子(1 L1,3 L2,5 L3)

- ① 主电路电源端子1L1,3L2,5L3通过线路保护用断路器或带漏电保护的断路器连接至3相交流电源,不需考虑连接相序。
- ② 决不能采用主电路电源ON/OFF方法控制软起动机运行和停止,应待软起动机通电以后,选用软起动机上的控制端子或键盘面板上的RUN和STOP键控制软起动器的运行和停止。
- ③ 不要连接于单相电源。

(2)软起动输出端子 (2T1, 4T2, 6T3)

- ① 软起动机输出端子按正确相序连接至3相电动机。如电动机的旋转方向不对,则可交换2T1, 4T2, 6T3中任意两相的接线。
- ② 软起动机输出侧不能连接电容器和电涌吸收器。
- ③ 软起动机和电动机之间的线很长时,电线间的分布电容会产生较大的高频电流,可能造成软起动过电流跳闸、漏电流增加、电流显示精度差等。因此,建议电动机连接线不要超过50m。

(3)旁路连接 (A2、B2、C2)

- ① 旁路连接端子A2、B2、C2,务必要连接电磁旁路接触器,否则会烧坏软起动机。(如是内置旁路型就无需外接接触器)软起动机起动完毕,主回路功率器件(可控硅)退出,同时旁路电磁接触器工作,这时电动机投入正常运行,相序不能接错。

(4)软起动机接地端子 (⚡ G)

- ① 为了安全和减少噪声,软起动机的接地端子⚡ G必须良好接地。为了防止电击和火灾事故,电气设备的金属外壳和框架均应符合国家电气规程要求。



- 确认软起动器的输入相数、额定输入电压值应和交流电源的相数、电压值一致。
 - 交流电源不能连接至输出端子 (2T1、4T2、6T3, A2、B2、C2)。
 - 旁路电磁接触器务必连接,相序连接一致。
- 否则可能发生损害事故。

2. 安装和连接

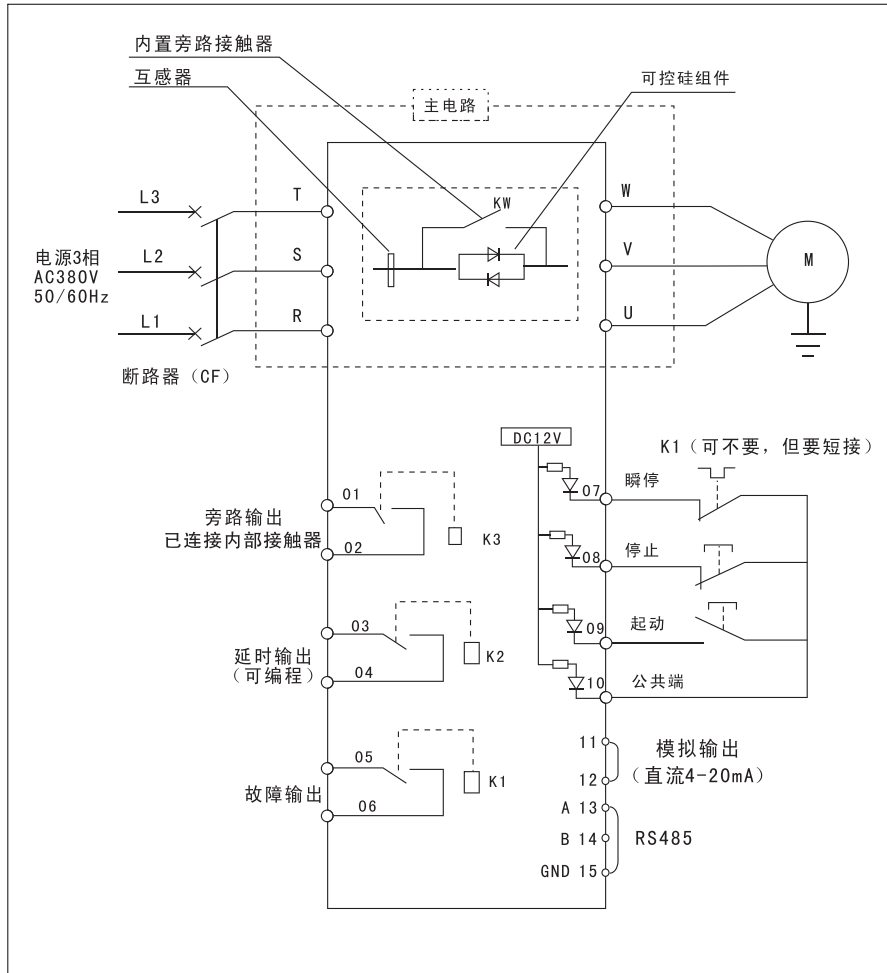
2-5 内置旁路型连接图

接线时务必注意以下各项说明。图2-5-1基本接线

- ①电源一定要连接于主电路电源端子R、S、T无相序要求。如果接错电源则将损坏软起动机。
- ②接地端子必须良好接地，一方面可以防止电击或火警事故，另外能降低噪声。
- ③导线两端必须做压接处理，保证连接的高可靠性。

内置旁路型基本连接图

图2-5-1



2-6 内置旁路型主电路和接地端子连接图

表2-6-1主电路和接地端子功能

端子标记	端子名称	说明
R、S、T	主电路电源的输入	连接三相电源
U、V、W	软起动输出连接	连接三相电动机
⚡ G	软起动器接地	软起动器箱体的接地端子应良好接地

(1) 主电路电源输入端子（R、S、T）

①主电路电源输入端子R、S、T通过线路保护用断路器或带漏电保护的断路器连接至3相交流电源不需考虑连接相序。

②决不能采用主电路电源ON/OFF方法控制软起动运行和停止，应待软起动器通电以后，选取软起动器上的控制端子或键盘面板上的RUN和STOP键控制软起动器的运行和停止。

③不要连接于单相电源。

(2) 软起动输出端子（U、V、W）


①软起动器输出端子按正确相序连接至3相电动机。如电动机的旋转方向不对，则可交换U、V、W中任意两相的连接。

②软起动器输出侧不能连接电容器和电涌吸收器。

③软起动器和电动机之间的线很长时，电线间的分布电容会产生较大的高频电流，可造成软起动过电流跳闸，漏电流增加，电流显示精度差等。因此，建议电动机连接不要超过50m。

(3) 软起动器接地端子（⚡ G）

①为了安全和减少噪声，软起动器的接地端子G必须良好接地，为了防止电击和火灾事故，电气设备的金属外壳和框架均按国家电子规程要求。



危险

- 确认软起动器的输入相数、额定输入电压值应和交流电源的相数、电压值一致。
- 交流电源不能连接至输出端子（U、V、W）。

否则可能发生损害事故。

2. 安装和连接

2-7 控制端子连接

控制电路端子的功能于表2-7-1。按照不同的功能设定，控制端子的功能和连接亦不同。

表2-7-1

分类	端子标记	端子名称	功能说明
接点输出	01、02	旁路输出	01、02为软起动器启动完成后闭合，控制旁路电磁接触器。内置旁路型01、02端子已连接内部接触器，无需再外接。
	03、04	运行输出(延时)	03、04为可编程继电器输出，延长时间由代码F4设定。输出功能时间由代码FE设定，为常开接点，输出有效时闭合。(接点容量AC250V/3A)。
	05、06	故障输出	05、06为故障继电器输出，软起动器发生故障或断电时闭合，接通电源时断开。(接点容量AC250V/3A)。
接点输入	07	瞬停输入	07与10断开时电机立即停止(或串接其它保护器的常闭点,热继电器)。
	08	软停输入	08与10断开时电机执行减速软停止。(或自由停止)
	09	起动输入	09与10闭合时电动机开始起动运行。
	10	公共端	接点输入信号的公共端子。
模拟输出	11、12	模拟输出	11、12为4~20mA直流模拟输出，用于监视电动机的运行电流，满度20mA时为电动机的标称额定电流的4倍，可外接4~20mA直流电流表监视信号，该输出负载电阻最大值为300Ω。
通信	13、14、15	RS485通信输入/输出	RS485通信的输入/输出信号端子，可用于多台软起动器的连接。

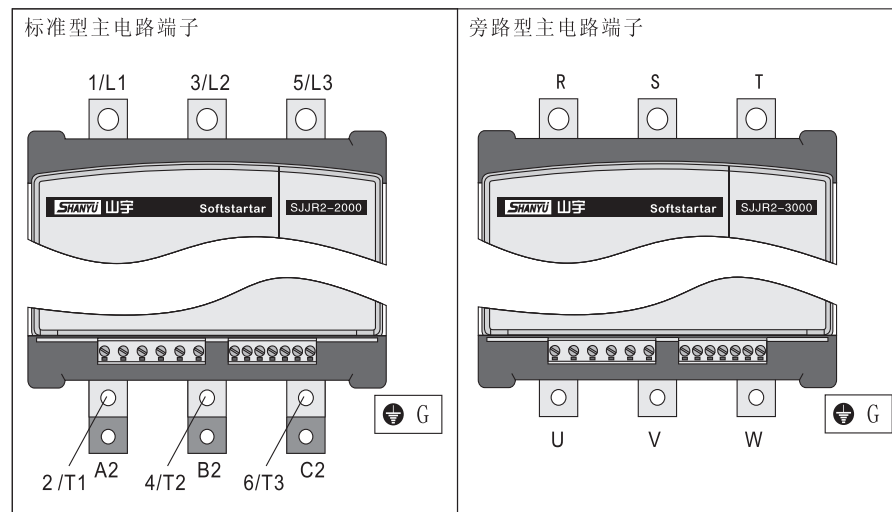
(1) 接点输入端子

- ① 用外部端子控制软起动器启动和停止时，请将代码FB设置为外控有效。
- ② 如需异地控制要求时，建议使用(二线)控制方式，见P8(二线控制方式)。
- ③ 接点信号输入端子和公共端一般是闭合/断开(ON/OFF)动作，软起动器、电动机和配线等会产生干扰，因此布线尽量短一些(20m以下)电缆请使用屏蔽线。
- ④ 控制端子的配线务必尽量远离主电路的配线。否则可能会由于干扰而造成误动作。

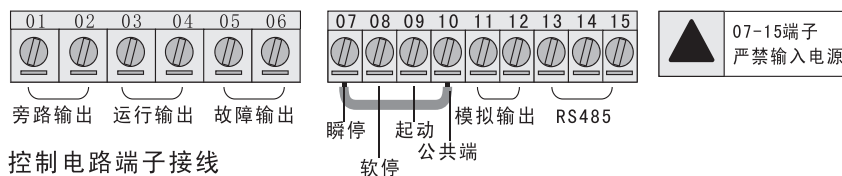
2. 安装和连接

2-8 端子配置图

(1) 主电路端子

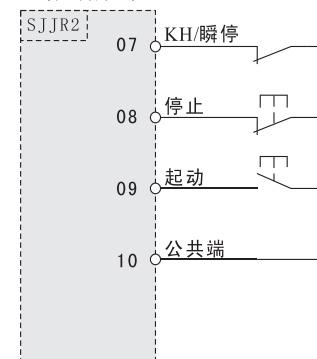


(2) 控制电路端子



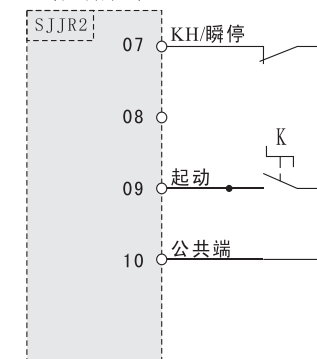
(3) 控制电路端子接线

三线控制方式



控制端子导线0.75~1.25mm²

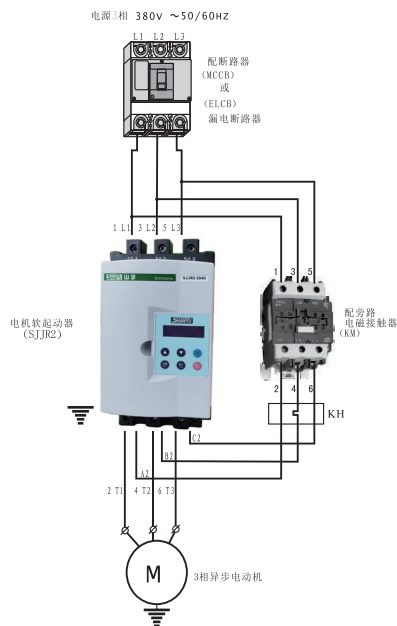
二线控制方式



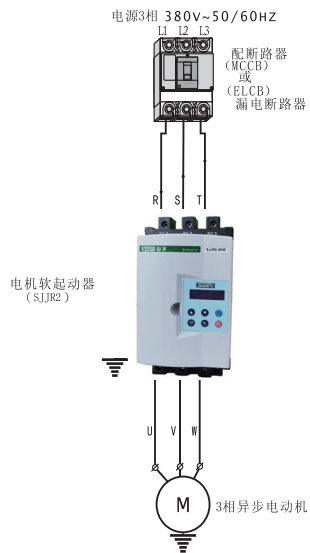
K闭合为起动运行，断开为停止
FB控制方式请设0 4 键外通

2. 安装和连接

2-9 标准型主电路连接图



2-10 内置旁路型主电路连接图



3. 运行

3-1 运行前检查准备

运行开始前应检查以下各项

- ① 核对接线是否正确。特别是输出端子不能连接电源，旁路接触器是否接好，并确认接地端子接地良好。
- ② 确认端子间或各裸露的带电部位没有短路或对地短路情况。
- ③ 投入电源后键盘面板应显示 [准备] 状态

3-2 运行方法

按应用要求选择最合适的方法。

- 上电时显示[准备]状态，此时按启动键可以启动电机。
- 务必设置代码FP参数和电动机铭牌上的额定电流值一致。
- 电动机旋转方向是否符合要求。
- 电动机启动不够理想可改变（P12页基本功能）的设置。
- 电动机启动力矩不够，可改变起始电压代码F0（电压模式有效），或限流值代码F5提高电动机的转矩（电流模式有效）。
- 电动机旋转是否平稳（无啸叫声和振动）。

确认无任何异常情况，然后可以正式投入运行。

注意：

- 1、如软启动器和电动机的运行发生异常，可按所显示的故障代码对应P18页表查找原因。
- 2、现场环境温度低于-10C 时，应通电预热>30分钟以上再启动。

4. 键盘面板

4-1 键盘面板外观

键盘面板有丰富的操作功能，诸如键盘面板运行、停止功能数据确认和变更，以及各种状态确认等功能。

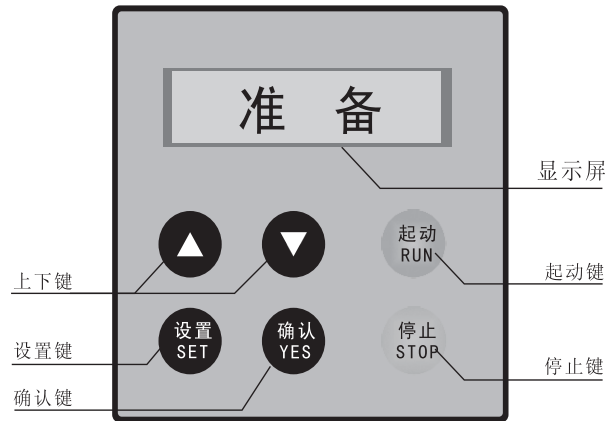


表4-1-1操作键的功能

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)	1、正常运行时显示A0000（电流值），按此键进行停车。软停车时显示-0000 2、此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，冒号闪烁，此时可以按上、下键修改参数。
确认键 (YES)	1、修改好参数，按此键进行保存，显示good并响两声，表示数据已储存，再按此键或停止键退出。 2、按此键显示输入电源电压，AC380V 3、按住确认上电，可使设置参数恢复出厂值
上下键 △▽	1、进入菜单设置按键修改参数，（冒号不闪烁时，此键改功能码。冒号闪烁时，此键修改数据码。） 2、运行中此按键可观察运行A电流，P功率。H超载热平衡显示。

- 按键时软起动器内将有提示响声，否则按此键无效。
- 如需外引面板，请在协议中提出并说明外引线长度。

5. 基本功能

5-1 代码设置功能

设置代码说明				
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	内置旁路型软停时间必须设为2秒
F3	起动间隔延时	0-999s	0s	用倒计时方式延时，设为0时不延时，立即起动
F4	编程延时	0-999s	0s	用于可编程继电器输出
F5	起动限制电流	50-500%	330%	限流模式有效；电压任意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+外控，2外控，3外控+通讯，4键盘+外控+通讯，5键盘+通信，6通信，
FC	参数修改允许	0-2	1	详见说明P7:6-2
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	7	运行继电器输出 (03、04端子)设置
FF	软停限流	20-100%	80%	详见说明P12:12-6
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	0~40s		
FL	失衡允许缺相	0-3		0失衡关闭+缺相关闭，1失衡关闭+缺相允许，2失衡允许+缺相关闭，3失衡允许+缺相允许。

备注：

- 1、设置项F6最大工作电流是指允许电机在FP-设置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，将自动退出设置态
- 3、在软起和软停过程中不能设置参数，其他状态均可设置参数。
- 4、按着确认键(YES)上电开机，可使设置参数(FE除外)恢复到出厂值。
- 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起动不能正常工作，不是真正的失衡或缺相。

6. 功能选择详细说明

6-1 代码FE用于程序设定运行输出继电器动作时刻

- 可编程继电器输出功能有两种工作方式，即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 (10~14)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

- 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时，侧按设置项FE设定的起始时间开始延时。
- 计时到输出改变状态，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以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并重新启动该过程。
- 设置项FE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)	9 (19)
编程输出时刻	故障输出	运行状态	准备状态	起动状态	启动状态

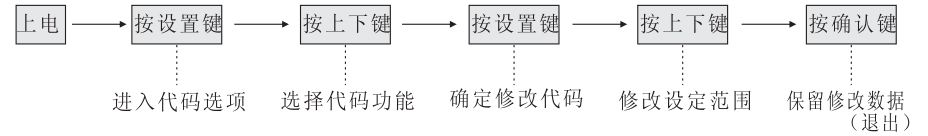
- 可编程状态输出方式用于指示软起动器的工作状态，设置项FE出厂值为7，即指示软起动器的准备工作状态，此状态下可起动电机；可编程输出为故障状态时，是指电机类故障(Err05、Err06、Err07、Err08、Err012、Err15)，它不同于05，06号故障输出端子的功能；运行状态是指非准备故障状态，它包括起动、旁路、软停三个过程。
- 当FE>9时，可编程输出(③、④号外接端子)的复位状态由常开变为闭合，即反相输出。灵活运用可编程继电器输出功能，可有效地简化外围控制逻辑线路。

6-2 代码FC参数修改允许功能

- 设置项FC为参数修改允许选择项，有三种：
- 设置项FC为0时，除设置项FC外，禁止修改任何参数。
- 设置项FC为1时，禁止修改设置项F4、F6、Fd、FE、FF、FU的数值。
- 设置项FC为2时，允许修改所有设置项的数据

7. 操作步骤

7-1 修改设定参数



如修改（操作控制方式为外部端子控制，代码FB设定为2）为例。

序号	操作	显示	说明
1	上电	无锡山宇 【准备】状态	【准备】状态
2	按设置键	F0: 40% 起始电压	进入功能代码选项状态
3	按上键13次	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	Fb: 04 控制方式	闪烁冒号，表示可以修改设定范围
5	按上键2次	Fb: 04 控制方式: 外控	表示外部端子控制
6	按确认键	Good 数据写入成功	已保留修改数据。(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

8. 帮助信息

8-1 帮助信息

显示	说明
AC:XXX	4位数电压表,用于监测三相交流电源电压。
XXA-XXV	提示本软起动器规格
H1:Error00	提示最后发生过的故障信息为零
H2:Error00	提示曾发生过的故障信息没有
H3:Error06	提示曾发生过的故障信息Err0r06
.....
H9:Error00	提示没有故障信息
Ver:4.2	提示本产品软件版本为Ver4.2
LXXXX	成功起动次数总计
T-run	上次软起动(不论是否成功)所用时间

注: H1~H9用递推的方式储存新近发生的9个故障信息

- 不在软起动/软停的状态下未进入设置状态时,可进入帮助信息,按Yes(确定键),再按上下键参阅提示信息。
- 在帮助状态下,按确认键或停止键可退出帮助状态。

9. 保护功能

9-1 保护功能说明

山宇公司SJJR2系列软起动器具有完善的保护功能,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的设置保护级别和保护参数。

- 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°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:持续大于代码F5最大工作电流5倍时的保护时间表P16页:9-2-1。
- 运行过载保护时间:以代码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P17:9-3-1。
- 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130%时,保护动作时间<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或短路保护装置。
- 以上参数是从检测到有效信号开始到发出脱扣保护指令为止,参数值仅供参考。本软起动保护功能若不符合用户的要求,则应另加专用保护装置。

9. 保护功能

9-2 保护功能设定

为了应用不同的场合,山宇公司SJJR2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,由代码FA设定。

- 初级保护禁止了外接瞬停端子功能,同时仅保留了过热和起动时的输入缺相保护,适用于需无条件紧急起动的场合,如消防泵等。
- 轻载、标准、重载三个保护级别具备完全的保护功能,区别在于电动机过载热保护时间曲线不同。其电动机热保护时间参数见表9-2-1和图9-3-1。
- 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。

代码FA设定的不同保护级别及热保护时间详见表9-2-1

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

表9-2-1

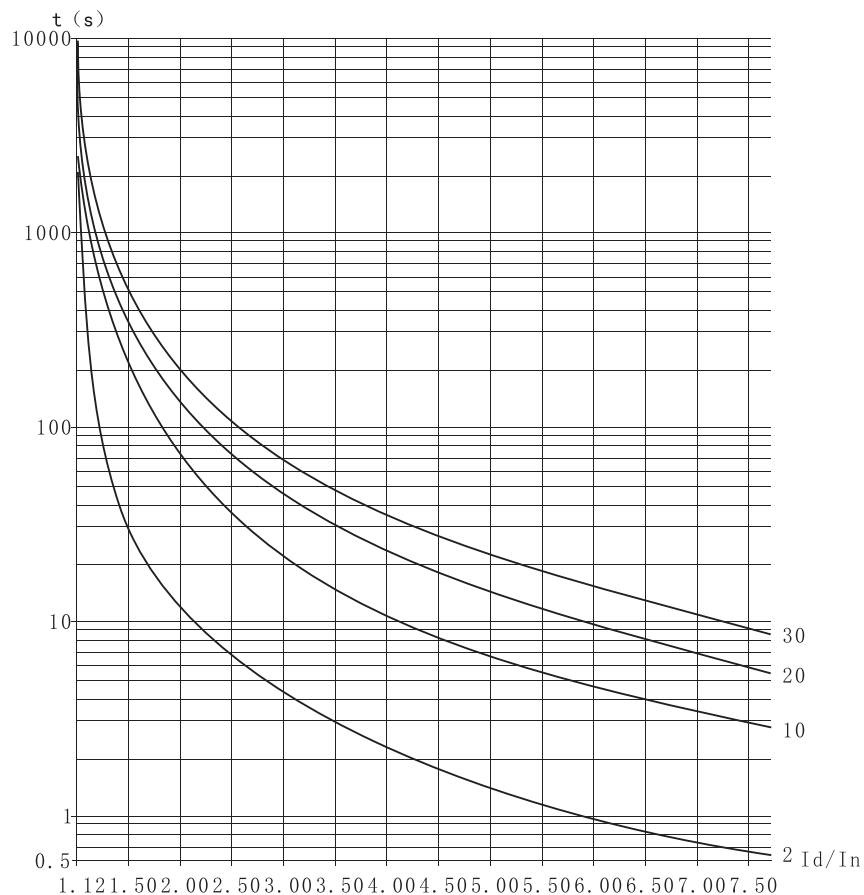
代码FA设置		0 初级	1 轻载	2 标准	3 重载	4 高级	说明
运行过载保护级别		无	2级	10级	20级	10级	按IEC60947-4-2标准
起动过流保护时间		无	3秒	15秒	30秒	15秒	按起动电流超过F6设置5倍计
运行过载脱扣时间表	电流倍数(I/Ie)	3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 5	表中数值为典型值
	脱扣时间(秒)	4.5 2.3 1.5	23 12 7.5	46 23 15	4.5 2.3 1.5	23 12 7.5	

9. 保护功能

9-3 保护脱扣曲线

按IEC60947-4-2标准电动机保护脱扣曲线

图9-3-1



电机热保护曲线（状态）

10. 保护动作

10-1 保护动作一览表

软起动机发生异常时，保护功能动作，立即跳闸，LED显示报警名称及有关内容请参照阅读表10-1-1的说明。

表10-1-1

面板显示	报警名称	动作内容及处理
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，按确认键后可起动电机。
Err01	外接瞬停端子开路	把外接瞬停端子⑦与公共端子⑩短路连接，或接于其他保护装置的常闭触点。
Err02	软起动机过热	起动过于频繁或电动机功率与软起动机不匹配。
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。
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机不匹配。
Err08	运行超载保护	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	修改设置或按住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	自动重起动机接线错误	检查外控起动与停止端子是否未连接于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软起动机过热时和起动过流或负载短路等有可能有关，因此，查故障时，应综合全面考虑，准确判断故障点。

11. 故障诊断

11-1 问题与对策

异常现象	检查内容	采取的对策
电机不转	布线有无异常 电源线是否接到输入端子 (1 L 1、3 L 2、5 L 3) (R、S、T)	请正确布线 接通电源 电源切断, 再接通
	旁路接触器是否工作 0 1、0 2 端子有无信号	检查旁路接触器连接 检查旁路接触器线圈的连接
	键盘是否有异常显示	请阅 P18“保护动作一览表”
	电机是否被锁定 (负载是否太重)	请解除电机的锁定 (减轻负载)
键盘不能起动	键盘是否有显示 0 7、1 0 端子是否开路 代码FB设置是否正确	无: 电源是否缺相, 检查进线电源 有: 1 0 和 0 7、0 8 有开路, 检查端子外部接线 正确设置FB代码
外控不能起动	代码FB是否设置在外控	端子 1 0 和 0 7、0 8 有开路, 检查端子外部接线 正确设置代码FB, 是否在外控位置
电机虽旋转 但速度不变	负载是否太重	请减轻负载 加大起始电压, 或起动电流
起动时间过长	负载太重 代码没设置好 电机规格是否正确	请减轻负载 请设置F0 (起始电压), F5 (起动电流), F1 (起动时间) 请检查规格说明书和标牌
起动时间过短	负载轻 起动时间太短	负载轻时起动时间往往小于设定值, 起动平稳属正常 设置代码F1 起动时间 (电流模式无效)
运行中突然 停车	检查外部输入端子	检查07、10端子连接线是否松动 若有外接保护器请检查常闭点是否动作 检查外部停止按钮连接线是否松动

12. 起动模式

12-1 限电流起动模式

- ① 代码F9设为(0限流)时为此电流起动模式。图12-1-1给出了限电流起动模式的电动机电流变化波形。其中I1为设定的起动限流值, 当电动机起动时, 输出电压迅速增加, 直到电动机电流达到设定的限流值I1, 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, 当电动机达到额定转速时, 旁路接触器吸合, 输出电流迅速下降至电机额定电流Ie或以下, 起动过程完成。
- ② 当电动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。

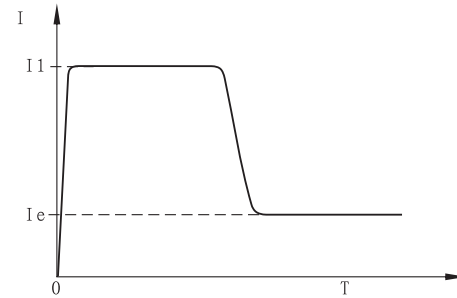


图12-1-1

12-2 电压斜坡起动

- ① 代码F9设为(1电压)时为此电压起动模式。图12-2-1给出了电压斜坡起动的输出电压波形。其中U1为起动时的起始电压值, 当电机起动时, 在电机电流不超过额定值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, 电动机随着电压的上升不断平稳加速, 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。
- ② 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, SJJR2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。

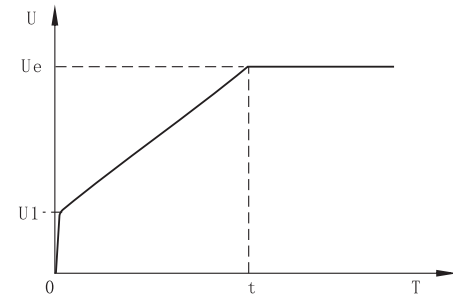


图12-2-1

12. 起动模式

12-3 突跳起动

- ① 代码F9设置2（突跳+限流）或设置3（突跳+电压）起动模式,12-3-1和图12-3-2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,先对电动机施加一个较高的固定电压并持续有限的一段时间,以克服电动机负载的静摩擦力使电机转动,然后按限电流或电压斜坡的方式起动。
- ② 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,以减少不必要的大电流冲击。

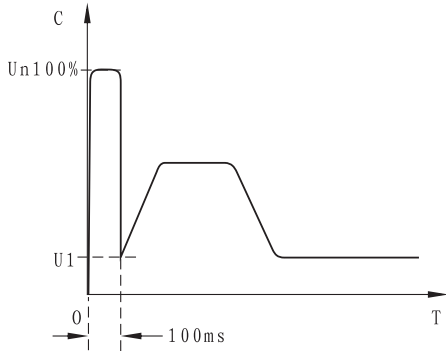


图12-3-1

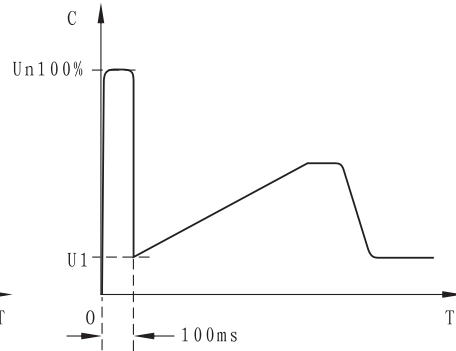
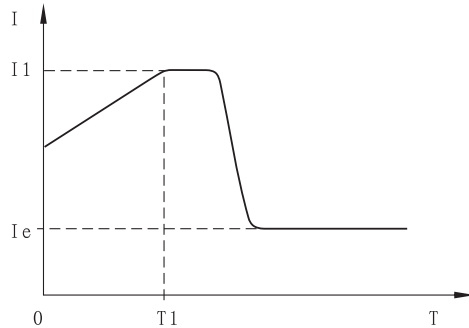


图12-3-2

12-4 电流斜坡起动模式

- ① 代码F9设置4（电流斜坡）为此起动模式。图12-4-1为电流斜坡起动模式的输出电流波形,其中I1为代码F5设置的限流值,T1为代码F1设置的时间值。
- ② 电流斜坡起动模式具有较强的加速能力,适用与两极电动机,也可在一定范围内缩短起动时间。

图12-4-1



12. 起动模式

12-5 电压限流双闭环起动

- ① 代码F9为5（双闭环）时为此双闭环起动模式。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,它采用了估算电动机工作状态的预测算法。
- ② 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。

12-6 软停机

SJJR系列软起动器有二种停机模式,即软停机模式和自由停机模式。

- ① 代码F2不设为0时,为软停机模式。图12-6-1为软停车模式的输出电流波形。TF由代码F2设置软停时间。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可是逐渐减小,使电机转速平稳降低,以避免机械震荡,直到电动机停止运行。软停机时的输出截止电压等同于起动时的起始电压。
- ② 软停机模式可减少和消除水泵类负载的喘振。软停机模式可用代码FF设定软停限流值,减少软停时的大电流冲击,主要此软停限流值是在起动限流基础上计算的百分比。

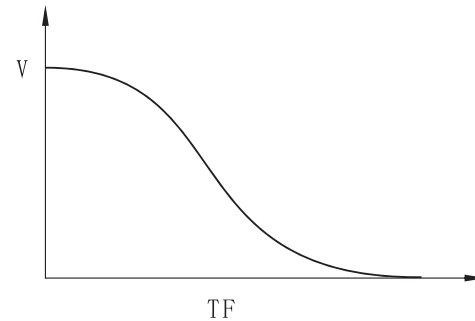


图12-6-1

12-7 自由停机

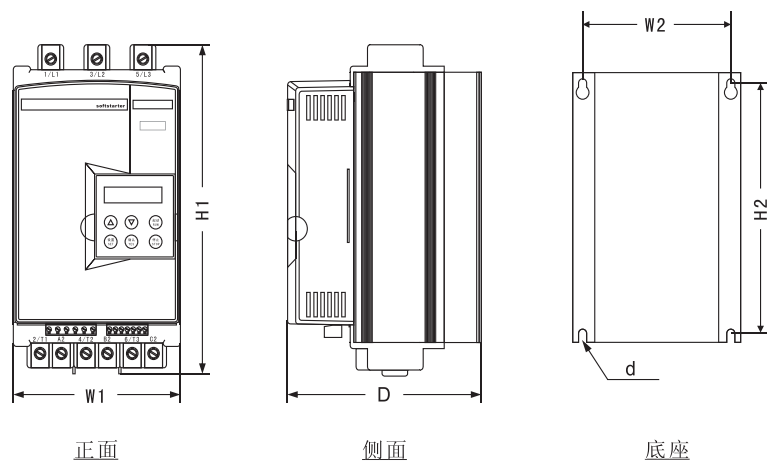
- ① 代码F2设置0（自由停机）时为自由停机模式。在这种停机模式下,软起动器接到停止命令后立即断开旁路接触器并禁止软起动器晶闸管的电压输出,电动机依负载惯性逐渐停机。软起动在一拖n接线方式时,应把代码设为此模式,以避免输出切换时的缺相故障报告。

山宇公司SJJR2软起动器具有六种不同的起动模式,适用于各种复杂的电动机和负载情况,用户可根据不同应用范围进行选择。

13. 外形尺寸

外型尺寸若有变动请按实物为准

13-1 SJJR2/005至 SJJR2/075



SJJR2-2000标准型系列5.5KW~75KW软起动器外型及安装尺寸见表

规格型号	额定功率 KW	额定电流 A	外型尺寸mm			安装尺寸mm		
			H1	W1	D	H2	W2	d
SJJR2-2000	5.5...75	11...150	270	145	167	205	128	m5

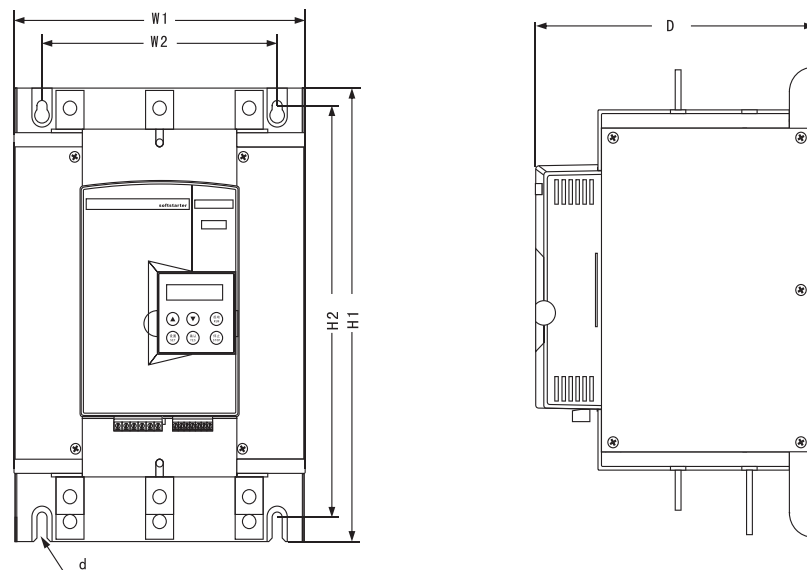
SJJR2-3000内置旁路型系列5.5KW~75KW软起动器外型安装尺寸见表

规格型号	额定功率 KW	额定电流 A	外型尺寸mm			安装尺寸mm		
			H1	W1	D	H2	W2	d
SJJR2-3000	5.5...75	11...150	275	145	167	260	118	m5

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。

13. 外形尺寸

13-2 SJJR2/090 至 SJJR2/500



SJJR2-2000标准型系列90KW~500KW软起动器外型及安装尺寸见表

规格型号	额定功率 KW	额定电流 A	外型尺寸mm			安装尺寸mm		
			H1	W1	D	H2	W2	d
SJJR2-2000	90...320	180...640	530	260	225	455	220	m8
	400...500	800...1000	510	320	220	440	270	m8

SJJR2-3000内置旁路型系列90KW~200KW软起动器外型安装尺寸见表

规格型号	额定功率 KW	额定电流 A	外型尺寸mm			安装尺寸mm		
			H1	W1	D	H2	W2	d
SJJR2-3000	90...200	180...400	500	260	225	455	220	m8
	250...320	500...600	560	420	240	520	320	m8

14. 应用范围

14-1 应用负载的种类

山宇公司SJJR2软起动器满足大多数带动重型负载的要求,下表仅供参考。

应用负载种类	起动斜坡时间 (秒)	停止斜坡时间 (秒)	初始电压 (%)	电压起动 (最大限流值)	限流起动
离心泵	16	20	40	4	2.5
球磨机	20	6	60	4	3.5
风机	26	4	30	4	3.5
轻载电动机	16	2	30	4	3
活塞式压缩机	16	4	40	4	3
提升机械	6	10	60	4	3.5
搅拌机	16	2	50	4	3
破碎机	16	10	50	4	3.5
螺旋压缩机	16	2	40	4	3
螺旋传送带	20	10	40	4	2
皮带运输带	20	10	40	4	2.5
热泵	16	20	40	4	3

15. RS485通信

SJJR2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。
- 5、此功能为选配,请在协议中指出是否需要RS485通信卡。

15-1 MODBUS通信协议

15.1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SJJR2系列软起动器比作对一台PLC对其读写。将起停控制、状态信息(电流、故障等)和功能参数影射到保持寄存器区(4XXX)。使用时通过PL主站对其进行读写控制。

15.1.1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。

15.1.2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

15-2 软起动器相关设置

15.2.1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
40002	03	状态字
40003	03	电流平均值*10
40004	03	故障代码
40256-40274	03&06	软起动器功能代码

(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)

15.2.2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

15.2.3寄存器说明

40001命令寄存器

位	值	描述
0	1	起动机起动
	0	保持状态
1	1	起动机停车
	0	保持状态
2	0-1	使起动机复位
3-15	0	未用

举例:使从站地址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。起动机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

若起动机正在启动过程，则返回代码02 03 02 00 01

若起动机出现故障，则返回代码02 03 02 00 08，且可以根据4读取故障种类。

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为实际电流值）

40004故障代码（十六进制）

当状态寄存器40002位3为1是；代表软启动处于故障状态。故障代码与10-1是一致的。

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)

软起动器的功能参数寄存器40XXX

40256-40274为功能寄存器，对应地址为0X0100-0X0112，高位字节地址为01，低位字节地址为0X00-0X12，对应功能代码F0-FL，与功能代码表5-1一致。比如地址0X109与功能码F9（起动机模式）对应。可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 0A 00 01

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（起动机电流）改写为250%

主机发代码02 06 01 05 00 FA，软启动返回代码02 06 01 05 00 FA，若返回02 86 03表示无法写入，可能起动机正在运行。

15-3 异常应答

代码	名称	说明
02	非法功能	功能代码无法执行，软起动机不支持
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

15.3.1非法功能代码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	

15.3.2非法数据值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	

15.3.3非法数据值03

主站询问报文格式：

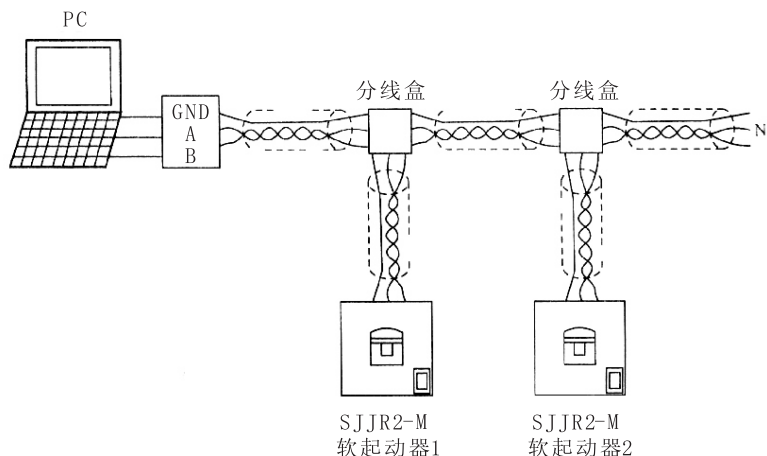
子站地址	功能码	起始地址 高字节	起始地址 低字节	寄存器数 量高位	寄存器数 量低位	CRC校验
0x01	0x04	0x00	0x80	0x01	0x08	

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	0x03	

15-4 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) 若接受不到回应数据，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SJJR2通讯时，应该在最末一台上AB两端接120欧姆电阻
- (4) 与其它Modbus设备相接时，应按下图连接：



特别提示：

软起动产品出厂均为装置型，为方便成套厂家安装调试，装置型软起动出厂设置已将输出保护调为“标准”，成套厂安装调试时可直接用小电机或三个灯泡接成星形作为负载，即可实现起动、停止、控制等操作。但实际应用时，请用户务必将输出保护修改为“高级”。软起动则具备完善的缺相、三相不平衡、过流过载等保护功能。（注意：恢复出厂设置时，软起动又恢复到“标准”状态需再次将保护级别设为“高级”）这点务请用户注意。

17. 附录

关于保修期与售后服务

非常感谢您购买山宇公司生产的软起动器，本制品是在完善的品质管理体制下制造的，但万一发生故障时，对保修期与售后服务，特作如下说明：

1. 保修期

产品的保修期为购买后12个月及由铭牌上记载的制造年月起18个月，两者之中任何一个超过都为超过保修期。但是，如由于下述原因引起的故障，即使在保修内亦作有偿修理。

- 1) 由于使用错误，自行改造及不适当的维修等原因。
- 2) 超过标准规范要求使用。
- 3) 购买后由于摔落及运输中发生损坏等原因。
- 4) 地震、火灾、风灾、雷击、异常电压、其他天灾及二次灾害等原因。

2. 售后服务

- 1) 当使用状态不好时，请首先进行检查。请再度阅读和对照使用说明书进行调查。
- 2) 出现故障时，请与销售商，或使用说明书上记载的“售后服务窗口、本公司办事处”联系。
- 3) 保修期内的修理：由于本公司制造上的问题所造成的故障时，作无偿修理。但是，必须正确和详细填写“山宇自动化科技软起动器保修书”中各项内容。否则作有偿修理。
- 4) 超过保修期的修理：在修理后能维持功能的场合下，根据客户的要求作有偿修理。

山宇软起动器保修书

用户名		负责人名		电话	
用户地址				传真	
型号	SJJR2-	KW	出厂序号		
购入店名			购买日	年 月 日	
店地址			故障发生日	年 月 日	

— 故障状况 —

用途			电动机	___ kw ___	极	型号
何时发生	连续运行中	加速时	减速时	电源投入时	其他 ()	
发生时显示	报警显示 ()		键盘有无显示 ()		输出电压 (有 无)	
复位后运行	可能	不可能	复位方法	键盘面板	端子	电源 其他 ()
使用控制端子	01,02	03,04	05,06	07	08	09 10 11,12 其他 ()
工作时间		发现频度	/	安装场所		
停电有无	有	无	周围机器异常	有	无	过去故障 有 (回) 无